

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CONFORTO OFERECIDO POR DIFERENTES

PROTETORES AUDITIVOS

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Florianópolis, como parte dos Requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, realizado por

Janete Aragones Didoné

Florianópolis - SC

1999

CONFORTO OFERECIDO POR DIFERENTES PROTETORES AUDITIVOS

JANETE ARAGONES DIDONÉ

*Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.*

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Samir N. Y. Gerges, Ph D.

Orientador

Prof.a. Iêda Pacheco Russo, Dra.

Prof. Francisco Fialho, Dr.

Prof. Neri dos Santos, Dr.

Florianópolis, Fevereiro de 1999

DEDICATÓRIA

Com certeza esta vitória também é sua Luiz, que me incentivou durante toda essa caminhada, e esteve presente, dividindo todas as dificuldades.

À você e aos meus amados filhos, Carol, Fernando e Thaizinha, que sofreram com a minha presença ausente, mas tiveram capacidade de entender; quero dedicar este trabalho, como reconhecimento da importância de todos em minha vida.

Agradecimentos

"O ato de agradecer é reconhecer as partes de um todo".

Agradeço à Deus, por estar aqui, percorrendo este caminho sempre iluminado por Ele.

Ao meu orientador Professor Samir N. Y. Gerges, engenheiro mecânico, por ter a coragem em aceitar esse desafio de desbravar junto com uma fonoaudióloga, caminhos que levam a um objetivo comum, a qualidade de vida do ser humano. Agradeço a confiança em mim depositada e devo dizer que foi um privilégio tê-lo ao meu lado nessa conquista.

A significativa orientação metodológica da minha amiga Prof. Gladys Brodersen, que não mediu esforços para me apoiar. Presente também em momentos de ansiedade, desânimo, cansaço; Alertando a necessidade de parar, mas não esquecendo nunca a hora de recomeçar.

Aos meus pais, Carlos G. Aragonês e Augusta E. Aragonês por ter despertado sutilmente a importância e a necessidade do conhecimento. Agradeço a compreensão que tiveram com a minha ausência.

A Diretoria da empresa onde foi realizada a pesquisa, que abriu suas portas, mostrando seu interesse em estimular a pesquisa. Acreditando em meu trabalho a empresa se dispôs com recursos físicos e humanos. Em especial a participação do Osmar, responsável pelos recursos humanos, e do Nilton, Técnico de segurança do trabalho, que sempre estiveram presente em todos os momentos, sendo prestativos e eficientes.

Aos 25 trabalhadores, sujeitos ativos desta pesquisa, que estiveram presente

durante todo o trabalho de campo, mostrando fidedignidade em suas respostas e interesse nos resultados. A cada um que participou, o meu muito obrigado especial; Cada comentário, cada sorriso, cada reclamação, cada brincadeira foi de fundamental importância para a realização desta pesquisa. Com certeza todos estes momentos ficarão guardados em meu coração, com um carinho de quem aprendeu muito com esta convivência.

Aos órgãos públicos de fomento a pesquisa, CAPES, pelo auxílio financeiro destinado a esta pesquisa.

À Universidade do Vale do Itajaí, que incentivou esta pesquisa importando os protetores auditivos tipo concha com audio.

Aos Patrocinadores da 3 M., ADEBLU, na pessoa do Sr. Vitorino e a TELESOM (Centro Auditivo), na pessoa do Sr. Adair; quero agradecer o apoio dado ao trabalho científico. Acreditaram nos objetivos e confiaram na minha capacidade. À vocês muito obrigado.

À Coordenação e à Equipe de Professores do Curso de Fonoaudiologia da Universidade do Vale do Itajaí.

Com muito carinho quero agradecer a Maria José, que no decorrer do nosso mestrado se tornou uma grande amiga. Dividimos momentos especiais.

À Fga. Ana Cláudia Fiorini, que gentilmente me recebeu e conversamos sobre o tema.

À Dra. Fga. Iêda Pacheco Russo, pela sua orientação e pela sua presença na Banca Examinadora.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NNR	Nível de Redução de Ruído
EPI	Equipamento de Proteção Individual
PCA	Programa de Conservação Auditiva
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
dB	Decibel (unidade de medida da intensidade)
dB (A)	Decibel em nível de audição
dB (C)	Decibel medido no ambiente
NPS	Nível de Pressão Sonora
NA	Número absoluto
NR	Número Relativo
Hz	Hertz, unidade de medida da frequência
ISO	International Standard Organization
PVC	Cloreto de Poli-Vinila
PU	Poliuretano
SNC	Sistema Nervoso Central
SRT	Limiar de Recepção da Fala
IRF	Índice de Reconhecimento da Fala
TTS	Perda Auditiva Temporária
PTS	Perda Auditiva Permanente

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o grau de conforto oferecido por cinco diferentes equipamentos de proteção auditiva, testados em trabalhadores de uma indústria de cordas de Itajaí. Destes, três são os mais usados nas indústrias brasileiras como: protetor tipo concha, tampão personalizado tipo plug com 3 flanges e espuma de recuperação lenta. O quarto protetor é tipo concha, apresenta um sistema de áudio fone, permitindo assim que o trabalhador escute rádio durante a jornada de trabalho. O quinto protetor é do tipo plug personalizado e confeccionado sob medida de silicone macio. A fim de obter um aproveitamento máximo do nível de atenuação oferecido por cada equipamento e principalmente envolvê-los como parte fundamental na execução do trabalho, os participantes da pesquisa foram informados, na primeira fase quanto aos objetivos da pesquisa e durante todo o processo realizou-se um trabalho de conscientização com relação aos efeitos do ruído no homem. Procurou-se também no decorrer do processo orientá-los quanto ao uso correto de cada protetor. Para observar dados que explicitassem quanto ao conforto dos protetores auditivos, cada equipamento foi usado por 25 trabalhadores, por um período de 20 (vinte) dias úteis, sendo relatado o que foi observado, através de entrevistas, observação e questionário. Com base nos resultados obtidos, segundo as condições experimentais em que foi

realizado este trabalho, pode-se verificar que: o desconforto dos protetores se reforça significativamente pelos usuários, mas existe consciência da necessidade do uso. O protetor tipo concha com rádio auxilia no rendimento e no bem estar do trabalhador. A qualidade do material usado no protetor tipo concha interfere no conforto na opinião dos trabalhadores. O protetor que oferece maior conforto, é aquele que respeita a individualidade do trabalhador. O maior numero de queixas apresentadas, relaciona-se ao protetor tipo plug de espuma. O menor número de queixas apresentadas se relaciona ao protetor tipo plug personalizado. O protetor auditivo que recebeu a maior nota quanto ao conforto, foi o tipo plug personalizado. O protetor que recebeu a menor nota , quanto ao conforto , foi o concha simples. Durante a observação os trabalhadores ressaltaram algumas temáticas, demonstrando o seu conhecimento e a sua preocupação com a prevenção da deficiência auditiva, que a melhora da produtividade está, também, relacionada com a qualidade do material dos equipamentos de proteção individual e o conforto destes. Com esses achados podemos repensar a indicação de protetores auditivos que são selecionados, em função da obrigatoriedade da lei. Deve-se considerar as diferenças individuais e as necessidades decorrentes do ambiente.

ABSTRACT

The objective of this study was analyse the confort degree of five diferent auditive protection equipments, tested in workers of a rope industry from Itajaí – SC. From these, three are more used in Brazilian industries like: shell protector personal plugwith 3 flanges and slow recuperation scum. The fourth one is shell protector and presents na audio-phone system giving permission to the worker to listen to the radio duringhis work journey. The fifth one is the personal plug and it's made of soft silicon under measure. Intending to acquire the best utilization of the attenuating level offered by each equipment and mainly have them like basic part in the work execution, the research participants were informed by first part concerning to the research objectives and it has been realized a kind of concientization about the man loudness efects during all the process and also orientate about the correct use of each protector. To observ explicative dates arround the comfort of auditive protectors, each equipment was used by 25 workers on a 20 (twenty) useful days period, being related by the intreview, observation and questionnaire. Based on the results it was observed that: the protector discomfort become significant stronger by the usuary but there is a conscience about the need of using. The shell protector used whit a radio helps the profit and well being to the worker. The quality material used in the shell protector acts to their comfort, according to their

workers. Offering best comfort is to the protector that respects the worker individuality. The biggest complaints are to the plug scum protector and the smallest are to the personal plug. The auditive protector which received the better note around the comfort was the personal plug; the worst one was simple shell. During the observation workers projected some points, showing their knowledge and worry about the auditive deficiency prevention and that the better productiveness is, also, related with the quality of individual protection of equipment material and comfort. According to this, we can think more seriously about the use of auditive protectors that are selected by the law obligatoriness. It must be considered the individual differences and needs current to the ambient.

CAPITULO I

INTRODUÇÃO

“O processo de viver saudável do ser humano está relacionado à interação com ele mesmo na sua totalidade-unicidade, com a diversidade e complexidade do universo. A

saúde neste olhar holístico, multidimensional está relacionada às suas diversas possibilidades de ser feliz e ter prazer: qualidade de vida”.

(Zuleica Maria Patricio).

A ergonomia pode ser considerada como sendo um conjunto de conhecimentos, relativo ao homem em atividade, que nos permite desenvolver ferramentas, máquinas, espaços e os próprios sistemas de trabalho, para que estes traduzam o máximo de conforto, segurança e eficiência.

A ergonomia dedica-se a propiciar uma interação adequada e confortável do ser humano com os objetos que maneja e com os ambientes onde se encontra. Baseado neste conceito questiona-se com relação ao homem que está trabalhando dentro de um ambiente com elevado nível de pressão sonora e em função disto a necessidade do uso de PROTETOR AUDITIVO. Será que este indivíduo está interagindo com o meio CONFORTAVELMENTE?

Na evolução do ser humano, sua audição não foi preparada para suportar os ruídos criados pela civilização e eles são a cada dia mais fortes, especialmente no Brasil, onde em grandes centros como São Paulo a poluição sonora aumenta 2 decibéis por ano. Em todos os lugares desta sociedade como nas residências com uso dos eletrodomésticos, nas ruas com o ruído do trânsito, em ambiente de lazer como nos fliperamas, RUSSO (1996), cita as Bandas de Rock, corridas de automóveis, e ainda em muitos ambientes de trabalho o ser humano está exposto a intensos níveis de ruído que podem interferir no comportamento e na saúde do indivíduo.

Historicamente o primeiro relato associando a surdez ao ruído, data em torno de 23 d.c., quando foi observado a surdez em pessoas que viviam próximo as cataratas do Rio Nilo. WARD apud NUDELMANN (1997).

“Qual é a sua profissão?” Essa foi a pergunta sugerida por BERNARDINO RAMAZZINI para ser incluída na anamnese hipocrática, em meados de 1700. Ao observar o incômodo que causava o ruído em operários que martelavam bronze, fez o seguinte comentário em seu livro “De Morbis Artificum Diatriba” evidenciando além da perda auditiva, os efeitos extras auditivos subentendido na colocação: “... O continuo ruído danifica o ouvido, e depois toda a cabeça, tornam-se um pouco surdos , e se envelhecem no mister, ficam completamente surdos...” .

Mesmo que, as relações causa e efeito do ruído e a perda auditiva já terem sido mencionada desde a história antiga, somente a partir da década de 40 é que passou a ser reconhecida como doença adquirida no ambiente de trabalho e passíveis de compensações pelo dano causado à saúde, esta avaliação, infelizmente, ainda esta baseada somente na perda auditiva.

Entretanto, lamentavelmente a cronicidade dos efeitos e a dificuldade de estabelecer correlações diretas com outros resultados decorrentes da exposição ao ruído, como: estresse, hipertensão, tontura etc., ou diretamente com a perda auditiva, como: zumbido, recrutamento, etc., fazem com que se desconsidere a real importância de medidas de prevenção.

São vários profissionais que estão envolvidos juntos com os trabalhadores a fim de vencer a batalha contra níveis elevados de pressão sonora, sugerindo mudanças nos ambientes e na organização do trabalho. Entre eles está o ergonomista, que para COUTO apud FIALHO (1996, p.47), “A ergonomia aplicada ao trabalho consiste num conjunto de ciências e tecnologias que procura fazer um ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu trabalho, basicamente, procurando adaptar as condições de trabalhos características do ser humano”.

Esta pesquisa não pretende fazer uma análise ergonômica, mas sim levantar dados evidenciados pelos próprios trabalhadores, expostos a níveis de pressão sonora elevados, principalmente quanto ao desconforto apresentado no uso de protetores auditivos.

Não se está falando de uma minoria e sim de toda uma classe de trabalhadores brasileiros expostos a níveis de pressão sonora acima de 85 dB, que apesar de estarem protegidos legalmente, na realidade o Programa de Conservação Auditiva, (P.C.A.) se limita à medição dos níveis de pressão sonora, realização de audiometrias e distribuição de protetores auditivos.

Trabalhos nacionais e internacionais, de autores como CASALI (1996); BERGER (1986); GERGES (1992); MORATA & CARNICELLI (1988); entre outros, têm se preocupado com os danos causados pelos níveis elevados de pressão sonora, e portanto tem-se cada vez mais comprovado os efeitos lesivos deste. Entretanto, poucos são os que se preocupam com o conforto proporcionado pelos protetores auditivos nos trabalhadores, daí o meu interesse pelo tema; principalmente após ter sido observado que as medidas paliativas se tornam permanentes e que uma das causas do insucesso de alguns Programas de Conservação Auditiva é a falta de uso dos protetores auditivos, pelo incômodo que esses proporcionam, ou pelo uso incorreto, na tentativa de melhorar o conforto.

Os profissionais atuantes nos programas de conservação auditiva têm poucos referenciais com relação à indicação de protetores auditivos adequados para cada situação, portanto, decidiu-se buscar através deste pesquisa, subsídios que oriente esta escolha.

Ter qualidade de vida é importante, principalmente quando se sabe que o organismo feliz resgata mais facilmente seu estado de equilíbrio, haja visto que estados de desequilíbrio são provenientes de mal estar, de insatisfações e sofrimentos. Sabe-se que qualidade de vida e ruído não andam juntos, tem-se referências que protetores auditivos não

traduzem o máximo de conforto, segurança e eficiência. Além disto encontram-se condições de trabalho precárias e prejudiciais ao bem estar físico e mental dos trabalhadores.

O ruído deve ser atenuado na fonte, em sua trajetória e o ambiente deve ser tratado. Todos os responsáveis estão cientes e informados, entretanto se opta pela proteção individual, por ter um custo menor e ser rápido e ainda a responsabilidade dos danos pode ser transferida para os trabalhadores.

O controle é um processo demorado e de alto custo, que precisa de planejamento e execução em vários anos.

Os níveis de pressão sonora crescem dentro das empresas com o passar do tempo, e com isso os protetores já não atenuam o suficiente. Encontra-se trabalhadores que usam a dupla proteção, conseqüentemente o duplo desconforto; continua-se, infelizmente, tentando adaptar o homem ao trabalho.

O homem precisa ser visto como o centro deste programa. Precisa haver uma transformação interior para transformar as atitudes, tomada de consciência dos danos que o ruído pode causar, tanto por parte do empregador como do empregado.

Entende-se como GERGES (1987), que apresenta os protetores auditivos como medida provisória, reforçando que o controle do ruído deve ser feito na fonte ou em sua trajetória.

Sabe-se que os protetores auditivos podem evitar efetivamente a perda de audição permanente causada por níveis de pressão sonora elevados, isto quando devidamente selecionados e usados corretamente, mas também tem-se informação de que as queixas apresentadas pelos usuários quanto ao desconforto, são inúmeras; como encontramos na literatura de autores como GERGES (1992); CASALI (1996); BEHAR (1998); SANTOS (1996):

Consequências relacionadas ao uso do protetor tipo concha:

- são grandes, devendo ter um lugar próprio para se guardar;
- interferem com o uso de óculos, máscaras e capacetes;
- impróprios para ambientes quentes;
- peso do protetor gera desconforto.

Consequências relacionadas ao uso do protetor tipo plug:

- fáceis de perder e esquecer;
- não sendo vistos dificultam a fiscalização do uso;
- devem ser limpos e higienizados frequentemente;
- exigem disponibilidade de tamanho;
- difíceis de manipular com luvas e mãos sujas;
- podem causar irritação no conduto auditivo.

Já que existe a necessidade do uso, mesmo que paliativamente de equipamento de proteção individual, se faz necessário buscar conhecimentos que traduzam o máximo de conforto evidenciados pelos trabalhadores a fim de selecionar os protetores auditivos mais ergonômicos e que satisfaçam as necessidades de um trabalhador exposto a níveis elevados de pressão sonora, durante a jornada de trabalho.

Sendo o objetivo central de toda intervenção ergonômica a transformação da situação de trabalho analisada, cabe um estudo, em que se considere como fonte de informação aquele que está diretamente envolvido na realidade estudada, o trabalhador.

“O homem tem a capacidade de apresentar soluções originais para certos problemas, soluções alternativas”. FIALHO & SANTOS (1996, p.129).

BERLINGUER apud CARNICELLI (1988) reforça a idéia acima quando apresenta a importância que muitas indústrias Italianas dão ao trabalhador considerando-o

sujeito ativo na avaliação dos riscos aos quais está submetida a sua saúde. Acrescenta ainda que, o parecer dos trabalhadores deve ser considerado um dado científico com o qual devem ser confrontados os outros dados detectáveis com outras metodologias.

OLIVEIRA (1996) também valoriza a importância da participação ativa do trabalhador tanto nas etapas de identificação dos problemas como na busca de soluções para estas questões.

O tema deste trabalho vem sendo estudado por diversos profissionais, evidenciando a preocupação com este agente que acompanha o desenvolvimento, e cresce paralelamente com a evolução, procura-se soluções para reduzir, proteger e prevenir a saúde do trabalhador. Pretende-se com esse trabalho trazer contribuições, relacionadas com a indicação de protetores auditivos, através de uma visão ergonômica, respeitando a individualidade do ser humano, suas necessidades, seu bem estar, estando este, no centro dos programas, sendo ouvido e considerado como parte deste todo. Por estes motivos esta pesquisa tem como objetivo analisar o grau de conforto oferecido por cinco diferentes protetores auditivos.

OBJETIVO GERAL

➤ Conhecer o conforto oferecido por cinco diferentes tipos protetores auditivos usados por trabalhadores de uma industria de cordas da cidade de Itajaí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os tipos de protetores auditivos usados na rotina dos trabalhadores.
- Observar a eficácia de um programa de conservação auditiva em implantação.
- Fazer um paralelo com as respostas obtidas referente aos protetores utilizados antes e depois da pesquisa.
- Observar a aceitação dos trabalhadores quanto ao uso dos protetores auditivos.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SOM E RUÍDO

Para RUSSO & SANTOS (1993, p. 43), “O som é uma modificação de pressão ocorrendo em meios elásticos e propagando-se em forma de ondas mecânicas, longitudinais e

tridimensionais. É resultante de movimentos ordenados e vibratórios de partículas materiais que geram compressões e rarefações sucessivas, no meio que ele existe podendo ser gasoso líquido e sólido, sendo um movimento elástico”.

NEPOMUCENO (1994) acrescenta que a velocidade de propagação no ar é independente da frequência ou da amplitude do movimento e constante para cada meio, sendo necessário que as partículas deste meio se desloquem.

PHILIPS (1998) após a definição de onda sonora complementa, afirmando que o movimento da onda é gerado pela expansão e compressão do ar. Refere que a velocidade do som é de 1200 km/hora (333 m/s) concluindo que as ondas precisam apenas de 1/333 de segundos para serem percebidos por um indivíduo que está a um metro de distancia da fonte sonora.

Para HALPERN (1985), a onda sonora pode ser produzida por um elemento vibrador e cita que exemplos, como: cristal, corda de alguns instrumentos musicais, faz referência à corda vocal, explicando que estes elementos vibradores causam variações na densidade ou pressão do meio ao seu redor. Essas ondas, ao se propagarem através de um meio elástico, podem atingir o ouvido e produzir uma sensação sonora que dependendo das características individuais e do momento da situação, podem ser agradáveis ou desagradáveis.

GERGES (1992) também afirmou que o som é caracterizado por flutuações de pressão em um meio, mas a sensação que um som causa só ocorrerá quando a amplitude das flutuações de pressão e a frequência com que elas se repetem estiverem dentro de determinados valores.

Conforme RUSSO & SANTOS (1993), apesar das ondas sonoras poderem estar situadas em qualquer frequência, a capacidade auditiva do ser humano é de perceber sons que estão entre 20 Hz a 20.000 Hz.

SANTOS (1996) acrescentou que geralmente usamos o termo som para as sensações prazerosas como música ou fala, e ruído para descrever um som indesejável como buzina de carro, barulho de motor, máquinas e outros.

Conforme PORTMANN & PORTMANN (1993) todos os ruídos da vida cotidiana são constituídos por um conjunto mais ou menos complexo de sons puros.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas, (ABNT), (1987) ruído é a mistura de tons cujas frequências diferem entre si por valor inferior à discriminação (em frequência) do ouvido.

NUDELMANN et al. (1997, p. 56) referem que “O termo Ruído é utilizado para descrever um sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências, as quais não apresentam relação entre si”.

Na literatura pode-se observar diversas definições de ruído; no contexto em que o ser humano está inserido deve-se levar em consideração como este sujeito sente, como ele percebe, isto é: como ele o capta pelos sentidos, e que sensações este desencadeia. Com essa visão, cabe usar um conceito de ruído que traduza estes sentimentos. Como conceituam COSTA & KITAMURA (1995) ruído (ou barulho) é todo o som inútil e indesejável englobando neste conceito “um aspecto subjetivo de indesejabilidade, por ser o som assim definido desagradável ou por ser ele prejudicial a diversos aspectos da atividade humana ou mesmo à saúde”.

COSTA-FÉLIX (1996) reforça o conceito de ruído, levando em consideração a subjetividade do tema e conceitua como sendo todo som que apresenta características que suscitem no ser humano uma reação física, fisiológica ou psicológica de desagrado, podendo, portanto, haver situações em que o ruído pode ser considerado agradável ,

circunstancialmente, pode ser indiferente para uma certa população. Conclui que a avaliação subjetiva está relacionada com o ruído e não com o som.

Segundo GERGES (1992, p. 41) “Som e ruído não são sinônimos. Um ruído é apenas um tipo de som, mas um som não é necessariamente um ruído. O conceito de ruído é associado a som desagradável e indesejável. Som é definido como a variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de frequência aos quais o ouvido humano responde”.

HALPERN (1985) fez um breve histórico em seu livro com relação ao aumento do ruído ambiental. Inicia citando que quando Mozart compunha, no final do século XVIII, a cidade de Viena era tão silenciosa que um alarme de incêndio podia ser dado por um vigia gritando, do alto de uma catedral. Antes da segunda guerra mundial havia um sino no carro que iria apagar o fogo; na década de 1930, o sino não era mais suficiente e iniciou o uso da sirene; em 1964 o nível de ruído nas ruas era tão alto que o nível da sirene precisou ser elevado para 88 dB, para chamar a atenção da população.

Atualmente, nos Estados Unidos, a poluição sonora nas grandes cidades é tão intensa que exige uma sirene de 122 dB nos carros de polícia.

Conforme FIALHO & SANTOS (1996 p. 95) “o ruído tem uma influência considerável sobre o homem no trabalho. Assim, um ruído pode ser um risco de traumatismo auditivo em níveis elevados de pressão sonora, pode ser um incômodo para a realização de uma determinada tarefa que exija concentração”.

Os autores também expõem que em uma intervenção ergonômica será avaliado o ambiente, a fim de evitar danos físicos sensoriais ou mentais. Neste aspecto será observado o ambiente luminoso, o térmico e o sonoro. O ruído é citado como um dos principais condicionantes que afetam o rendimento no trabalho.

Questiona-se hoje se a perda auditiva é induzida pelo ruído ou por níveis de pressão sonora elevados. Se considerarmos que ruído é um som desagradável, não necessariamente é forte, em intensidade fraca pode ser desconfortável. Um show de rock que chega a 110 dB para quem está ouvindo é muito agradável, entretanto este pode causar perda auditiva. (RUSSO, 1997).

VALENTI (1998) abordando o efeito da música no ser humano, observou em suas considerações que, o equilíbrio em relação à intensidade e o fator pessoal de interpretação, que se relaciona ao momento, à vivência e principalmente ao aspecto emocional de cada indivíduo são o caminho para essa música ser prazerosa.

Ruído é um agente físico que causa danos em organismos animais e está grandemente difundido nos tempos modernos, seja nas indústrias ou nos meios de transportes (COSTA, 1997).

Muitos estudos mostram os efeitos positivos e os negativos do som, desde trabalhos realizados com plantas, como cita NASTARI (1985) que relata uma experiência realizada nos EE.UU com sementes plantadas em um ambiente com alto falantes que emitiam música 24 horas, as plantas se desenvolveram com mais qualidade, em relação a peso e tamanho e mais rápido, enquanto que as que estavam perto do alto-falante, encontravam-se deterioradas, pelo efeito das vibrações do som e provavelmente pela intensidade ser mais forte.

O autor ainda relata que a TV americana, com o intuito em alertar os males que o som intenso pode causar ao organismo humano, mostrou plantas que cresciam ao som do grupo Led Zappelin, usando fotografias com lapsos de tempo, detectaram o movimento que as plantas faziam para se afastar da fonte sonora.

Desde a segunda guerra mundial os americanos já usavam a música para trabalhar o lado emocional dos soldados .

HALPERN (1985) fez uma comparação, com o ingerir som e ingerir alimento, assim como se escolhe os alimentos saudáveis, deve-se conscientizar dos efeitos dos sons saudáveis e conhecer os prejudiciais; esta opção já é mais difícil em função de passarmos 24 horas ouvindo. Enquanto que podemos fechar os olhos para o que não queremos ver e fechar a boca para o que não queremos comer, para a audição é diferente, pois mesmo dormindo estamos escutando.

NASTÁRI (1985) cita o filósofo francês Féré de la Salpêtrière que estudou a influencia da música na capacidade de trabalho do homem, utilizando-se do ergógrafo de Mosso (aparelho que registra variações de força muscular produzidas pelo trabalho mental). Primeiro pode observar o fato de que antes de tudo são os estímulos rítmicos os que conseguem aumentar o rendimento corporal. e também pode observar a influencia da música na circulação do cérebro.

HALPERN (1985 p.18) “sons adequadamente escolhidos podem realmente ajudá-lo a alcançar um alto grau de harmonia e equilíbrio físico e psicológico”.

O autor refere que, embora se relacione o ouvido como órgão responsável pela audição, há trabalhos que comprovam que o corpo todo é sensível ao som. Todas as células do nosso corpo possuem propriedades vibratórias, funcionando como receptores sonoros.

O mesmo autor ainda chama atenção para o efeito da música, que através do corpo desperta emoções, podendo aumentar ou equilibrar o metabolismo, aumentar ou diminuir a energia muscular, acelerar a respiração ou diminuir sua regularidade, causar mudanças no volume de sangue pulsação e pressão, interferir na receptividade sensorial, minimizar os efeitos da fadiga ou levar à excitação.

O organismo reage de acordo com a origem das vibrações e características dos sons. O som age diretamente sobre o organismo porque, conforme VALENTI (1997) é

absorvido pelas células e órgãos e, indiretamente, por meio das emoções que interferem nos processos orgânicos.

Sons adequadamente selecionados levam pessoas ao equilíbrio orgânico, mental e a ajustes de comportamento.

VALENTI (1997) relatou que músicas em tom menor e ritmos lentos diminuem a capacidade de trabalho muscular. Acordes ininterruptos abaixam a pressão sangüínea e acordes secos e repetidos elevam-na. Ritmos irregulares do jazz e rock à perda do ritmo normal de batidas cardíacas. O rock eleva a pressão do sangue, portanto é nocivo aos hipertensos e como as pulsações cardíacas afetam o estado emocional, esse estilo provoca tensão e desarmonia espiritual.

O referido autor, associa os efeitos da música suave, com intensidade até 90dBA; com a música “pesada” que está associada a intensidade forte, rock que os níveis de pressão sonora chega a 110 dBA. Enquanto a primeira provoca harmonia orgânica, controle das emoções e desenvolve a autoconfiança, o som forte, acelerado, ao contrário, leva ao estresse, à excitação, a problemas orgânicos como a perda auditiva, gástricos, cefaléia, zumbidos, hipertensão, provoca tonturas, diminui o nível de concentração e raciocínio, irritabilidade, neurose, mau humor, fadiga, podendo provocar desequilíbrio emocional.

Conforme COSTA (1997) relata que, nas duas ultimas décadas, uma nova área de estudo, chamada psiconeuroimunologia, que investiga as relações entre os sistemas nervoso autônomo, endócrino e imunológico, tem trazido à luz novas informações sobre a influências das emoções no organismo do ser humano. Sabe-se que a depressão emocional induz à depressão do sistema imunológico, deixando o organismo vulnerável a infecções e, acredita-se também ao câncer.

A autora cita ainda que escutar, sentir o ritmo a harmonia e a melodia; tocar,

entender e ouvir a música com prazer, por opção em intensidade adequada faz com que o ser exteriorize os conteúdos emocionais, expresse seus sentimentos, reforçando os sistemas de defesa do organismo.

A música estimula a expressão das emoções; por essa razão os musicoterapeutas, tem obtido excelentes resultados em diversos tratamentos. Trabalhos mostram mudança de comportamento em relação à vida de portadores do vírus da AIDS, crianças com câncer, autistas, idosos (COSTA 1997).

A referida autora conclui, afirmando que o gosto pela música forte é comportamento adquirido e denota falta de informação em relação aos prejuízos que esta pode causar.

BENENZON (1985) refere que a música aumenta o metabolismo, segundo seu ritmo aumenta ou diminui a energia muscular; também cita aceleração da respiração ou diminuição de sua frequência, o efeito sobre o volume relativo do sangue, a modificação das características da pulsação e pressão arterial; diminui, através de distintos mecanismos o impacto dos estímulos sensoriais.

O autor ainda relaciona com efeito da música funcional o aumento da execução de atividades voluntárias; tende a reduzir o aparecimento da fadiga e, conseqüentemente aumenta o endurecimento muscular, incrementa a extensão dos reflexos musculares; reduz ao normal a susceptibilidade; pode facilitar ou tornar mais ágil a atenção e prolongar o desempenho psicomotor. Alerta que a música na forma funcional deve ser racionada e para evitar a monotonia, o ritmo deve ser variado.

STRALIOTTO (1998) cita que a música pode alterar o comportamento das pessoas através do inconsciente e leva conhecimentos através de mensagens políticas, religiosas capaz de modificar uma sociedade.

O autor comenta a influencia da música no sistema imunológico o qual depende do estado psicológico justifica que a música é a linguagem que se comunica com as emoções, sendo elas agradáveis podem aumentar a produção de anticorpos.

A importante conclusão apresentada por BENEZON (1985) está relacionada a estudos que comprovam o efeito da música funcional, tais como o aumento da eficiência do trabalhador, eleva seu estado moral, diminui as tensões, o aborrecimento, a monotonia, e também diminui os acidentes de trabalho. Refere que os ruídos das fábricas podem ser dissimulados, evitando a irritação .

O referido autor comenta sobre diversas indagações realizadas em fábricas com relação aos efeitos da música; as respostas são positivas e o que lhe chamou mais atenção foi quanto a porcentagem referente a pergunta, “com a música o trabalhador se sente mais só, acompanhado, ou indiferente?” 82 % responderam acompanhado. A música funciona como um elemento presente , diminuindo a ansiedade da solidão , criando a ilusão de um grupo de apoio.

2.2. ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DO LIMIAR

Autores como: MILLS (1981); MELNICK (1985); MORATA e CARNICELLI (1988) citaram e discorrem sobre a perda auditiva temporária, concordando que se apresenta como reversível, depende da frequência, intensidade e duração do ruído, afeta mais as frequências de 3k, 4k,6K, e recupera-se após um período de repouso.

SANTOS (1996) explica as alterações temporárias do limiar , afirmando que

ocorrem discretas alterações intracelulares, edema das terminações nervosas junto às células ciliadas, alterações vasculares, químicas e exaustão metabólica, além da diminuição da rigidez dos estereocílios, que ocasionam uma redução na capacidade das células de perceberem a energia sonora que as atinge e, conseqüentemente, alteração de sua sensibilidade.

O referido autor comenta também que estas alterações transitórias da audição dependem do tempo de exposição, da intensidade, da frequência do ruído e da sensibilidade do indivíduo. A recuperação é mais prolongada do que o tempo de instalação da fadiga auditiva, sendo necessárias várias horas para que a audição volte ao normal.

É importante retomar a mudança temporária de limiar (*Temporary Threshold Shift* - *TTS*) que, para MARIOTTO (1994 p. 60) “A ausência de *TTS* significativa nos indivíduos pesquisados pode ser atribuída a uma proteção adequada do EPI auditivo”.

Reforçando a opinião de REYNOLDS apud MARIOTTO (1990) que sugere ainda, “que uma inadequada utilização do EPI prejudica a proteção nas frequências mais baixas se comparada com a proteção nas frequências mais altas” ao justificarem a presença de *TTS* nas frequências mais baixas como de 500 Hz.

Outros autores como, KWITKO et al. (1992), “constatarem *TTS* em todas as frequências analisadas de 500 a 6000 Hz, com predomínio nos agudos”. Os autores concordam que em função do nível de pressão sonora detectado no local de trabalho, se o EPI estivesse sendo utilizado corretamente, nenhum *TTS* deveria ter ocorrido.

De acordo com MORATA & CARNICELLI (1988, p.15) “um ruído que não produz uma mudança temporária de limiar não produzirá uma mudança permanente”.

Divergências existem quanto à determinação da susceptibilidade do indivíduo para perda auditiva permanente caso este apresente perda auditiva temporária, idéia esta defendida por MELNICK (1985). Já CHATURVEDI et al. (1991) relataram que, quando uma

recuperação completa da *TTS* não ocorre e, persistindo uma exposição ao ruído, a *TTS* resulta em *PTS* (Permanent Threshold Shift), enquanto que autores como MARIOTTO (1994) ponderam, afirmando que necessita-se de mais pesquisas, a fim de comprovar e então afirmar a relação *TTS* e *PTS* e cita que o *TTS* tem sido utilizado para avaliar a eficácia de programas de conservação auditiva industrial, através da observação do uso correto do protetor auditivo.

Conforme MORATA (1988), o *TTS* pode ocorrer após a exposição do indivíduo a um ruído intenso, mesmo que por um curto espaço de tempo. Sendo assim, um efeito a curto prazo, que leva o indivíduo a sentir redução da capacidade auditiva, pode estar acompanhado de zumbido. Este zumbido temporário, para autores como MORATA (1988) SANTOS (1994) concordam que o primeiro sintoma auditivo tem sido o zumbido, com tonalidade aguda caracterizando uma alteração neurossensorial. FILHO (1997) descreve que indivíduos relatam-no como sendo semelhante a uma cigarra ou um apito, o que é mais comum em lesões neurossensoriais.

O zumbido tem aparecido após a jornada de trabalho, desaparecendo com o repouso. Mais comumente, o aparecimento do zumbido por ruído é gradual e intermitente em seus estágios precoces. Os trabalhadores referem escutar um padrão médio de zumbido por um curto período de tempo após uma exposição prolongada a sons intensos. Uma vez eliminada a fonte do ruído, o zumbido desaparece rapidamente até a próxima exposição. Este padrão intermitente persiste por meses ou até anos, aumentando o tempo do zumbido. Com a exposição continuada, o zumbido freqüentemente aumenta de volume e torna-se constante. (MORATA & CARNICELLI, 1988).

2.3 ALTERAÇÕES AUDITIVAS PERMANENTES

SELIGMAN (1997) consideram como efeitos auditivos, todos aqueles que estão relacionados com a saúde auditiva e que são desencadeados pela exposição contínua a níveis de pressão sonora elevados; entre eles a mais discutida e estudada já mais tempo é a perda auditiva neurossensorial, seguida desta o zumbido, dificuldade para entender a fala, principalmente em ambiente ruidoso, algiacusia e sensação de plenitude na orelha.

2.3.1 PERDA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO

A perda auditiva é o prejuízo mais valorizado; percebe-se isto, desde as primeiras publicações brasileiras, evidenciadas por SALEM (1938), que observou 100 pilotos da aviação militar a fim de investigar sua acuidade auditiva. Até o início de 1997, a essência dos temas, relacionados aos efeitos do ruído, se concentrava em discutir a surdez; títulos de simpósio exemplificam esta preocupação “segundo simpósio de surdez ocupacional”.

Conforme o comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1994), define PAIR relacionada ao trabalho, diferentemente do trauma acústico, é uma diminuição gradual da acuidade auditiva decorrente da exposição continuada a níveis elevados de ruído.”

Conforme a Portaria 19 do Ministério do Trabalho “Entende-se por perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados as alterações dos limiares auditivos, do tipo sensoriônioural , decorrente da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados. Tem como característica principal a irreversibilidade e a progressão gradual com o

tempo de exposição ao risco. A sua história natural, mostra inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos de uma ou mais frequências da faixa de 3000 à 6000 Hz. As frequências mais altas e mais baixas poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva.”

Autores como, SANTOS (1996) & SELIGMAN (1997), em busca de uma definição básica para esta patologia de orelha interna e de uma fisiopatologia, consideram que: é uma lesão do sistema auditivo decorrente da exposição prolongada e diária a ruído contínuo e muitas vezes associado a ruídos de impacto de intensidade excessiva. E que a diminuição gradual da acuidade auditiva é decorrente da lesão correspondente ao órgão de Corti, localizado na orelha interna e, mais especificamente as células sensorias (ciliadas) externas, por serem consideradas mais vulneráveis à lesão por exposição a ruído, caracterizando portanto uma perda neurossensorial.

A questão da maior susceptibilidade da porção basal da cóclea à exposição a ruído, levou a proposição de várias hipóteses:

HIDLING apud SANTOS (1996) tentando explicar o porque que a perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevado acontece nas frequências altas, sugeriu que pela configuração do canal coclear, pode existir um ponto de maior impacto nas estruturas localizadas de 6 a 8 mm da janela oval.

CHADWICK apud SANTOS (1996) contribui afirmando que o suprimento sanguíneo da cóclea é deficiente na região dos 4 kHz da membrana basilar e que uma hipóxia afetaria primeiramente essa região, uma vez que a exposição a sons intensos afeta o nível de oxigênio na cóclea, tem-se com isso conseqüentes mudanças no seu suprimento sanguíneo.

GARCEDO & GARCIA apud SANTOS (1996) explica a localização da perda auditiva causada por níveis de pressão sonora elevados, afirmando que a porção basal da

cóclea é a região mais freqüentemente estimulada, uma vez que ela vibra em diferentes padrões para todas as freqüências. Além disso, essa região é mais firme e rigidamente fixada na janela oval, o que a torna mais sensível a torções e à degeneração.

Há também uma teoria que defende a idéia de que a ressonância da orelha externa sobre as freqüências de 2 kHz a 5 kHz que pode acrescentar em torno de 15 a 20 dB em relação ao som original, dependendo da posição do ouvinte em relação à fonte sonora, ocasiona um maior estresse na região das altas freqüências, resultando em lesão. A lesão auditiva vai variar de acordo com a freqüência, intensidade e duração do estímulo e, ainda, pode estar relacionada com a susceptibilidade do indivíduo. Nos casos dos sons agudos, a lesão incide nas células ciliadas da base da cóclea e, no caso dos sons graves, será nas células do ápice da cóclea. (CAIAZZO&E TONNDORF apud SANTOS, 1996).

SULKOWSKI apud SANTOS (1996), contribui afirmando que as primeiras células a serem atingidas são as externas, e mais tarde a lesão atinge as células ciliadas internas e as de suporte. Toda a cóclea pode ser atingida. As lesões nas células ciliadas são descritas como desalinhamento, fusão ou desaparecimento dos cílios, a formação de cílios gigantes, mais longos e espessos, deformação das placas cuticulares.

Segundo RODRIGUES (1997) o diagnóstico nosológico da PAIR só pode ser estabelecido através de um conjunto de procedimentos que envolvam anamnese clínica, história ocupacional, exame físico, avaliação audiológica e, se necessário, testes complementares.

A exposição prolongada e repetida a níveis elevados de pressão sonora, que podem estar associados a agentes ototóxicos e mecanismos vibrantes, pode determinar, como já foi citado, alteração permanente do limiar auditivo, tratando-se portanto de uma alteração irreversível, irremediável e progressiva, caso a exposição persista; uma vez que atinge a orelha interna (MORATA, 1997).

2.3.2 ZUMBIDOS

GANANÇA et al (1997) define zumbido como: sensação de som percebida em um ou nos dois ouvidos, perto do ouvido ou no interior do crânio, sem qualquer estímulo sonoro externo.

O autor refere que pode ser de intensidade leve, moderado, intenso, incapacitante e estar presente desde audição normal até disacusias de transmissão, neuro-sensoriais ou mistas.

Embora a causa exata de zumbido seja desconhecida, muitos pacientes que tem história de exposição a ruído apresentam zumbido, que pode ou não estar associado a uma perda auditiva.

O autor comenta que o zumbido resultante da exposição a ruído pode ocorrer subitamente ou muito gradativamente. Quando ocorre subitamente, é freqüentemente percebido em uma intensidade razoavelmente alta e pode persistir nesse nível permanentemente. Entretanto, para outros o zumbido é temporário e não retorna mais.

A maioria dos trabalhadores que apresentam uma longa história de exposição a ruído refere um zumbido que é tonal em qualidade e de alta freqüência, que se assemelha a freqüência de 3000 Hz ou mais alta. SELIGMAN (1993) encontrou em seus trabalhos de pesquisa 69,11% dos portadores de surdez ocupacional com queixa de zumbido .

O autor ainda refere que é comum o relato do aumento da sensação do zumbido durante a exposição a ambiente ruidosos, impossibilitando o indivíduo de freqüentar lugares populares, tais como, concertos musicais, danças, festas, dificultando o uso de utensílios domésticos como aspirador de pó, processadores de alimentos, cortadores de grama e outros.

O autor conclui mencionando casos de abandono de emprego ou mudança de função, por causa do zumbido incapacitante, com a observação, depois de algum tempo, de que o zumbido diminui.

2.3.3 DIFICULDADE PARA ENTENDER A FALA PRINCIPALMENTE EM AMBIENTE RUIDOSO

COSTA (1997) declarou que para que o indivíduo possa ter uma comunicação eficiente, é necessário que as áreas responsáveis pela compreensão da fala estejam íntegras. Desta forma, a avaliação da capacidade auditiva de um indivíduo não pode ser restrita apenas à sua habilidade para captar os tons puros. A simples capacidade em ouvir ou não ouvir sons, que na verdade não existe na natureza, é muito pouco para avaliar um sistema tão complexo como a audição do ser humano.

Na deficiência auditiva causada por elevados níveis de pressão sonora a discriminação é afetada pelo comprometimento das células sensoriais da orelha interna. Dependendo de sua gravidade, a inteligibilidade das palavras pode estar levemente afetada, isto devido à configuração que a perda auditiva ocupacional apresenta. FILHO (1997) afirma que se as frequências da fala forem menos comprometidas menor será seu efeito sobre a discriminação. Em perdas atingindo apenas frequências mais altas isto é acima de 2 kHz a discriminação poderá apresentar pouca alteração.

A autora refere que existe uma relação entre a configuração do audiograma com a compreensão da fala, reforçando a necessidade da realização desta avaliação que nos traz informações, como o teste, SRT (limiar de recepção da fala) que tem como objetivo comprovar os valores tonais encontrados por via aérea, e assim identificar, entre outras,

deficiência auditiva funcional, isto é, perdas auditivas cujo o comportamento não está de acordo com o grau de perda por ele apresentado; que em nossa realidade ocupacional são os chamados “dissimulares”.

Autores como KATZ (1989); COSTA (1997) sugerem que além do SRT, realize-se também o IRF, índice de reconhecimento de fala, que é um teste supraliminar e seus resultados são expressos em porcentagem de acertos no reconhecimento das palavras. Alguns autores acreditam que não evidenciam a real condição da capacidade de percepção da fala.

É importante salientar conforme COSTA (1997) os testes de percepção da fala ainda não são muito explorados, em função de não serem tão eficientes, pois são realizados em ambientes com condições ótimas de audibilidade, sem serem levadas em conta as condições de fala em que normalmente o trabalhador se encontra, onde há altos índices de reverberação, falas competitivas e principalmente ruído de fundo.

A autora prossegue ressaltando a importância da realização dos testes de fala está no apoio, treinamento, aconselhamento e reintegração do deficiente auditivo na comunidade; avaliação do *handicap* auditivo e suas compensações, melhor conhecimento do ouvido e da função auditiva e no diagnóstico da deficiência auditiva.

Para a autora, o reconhecimento da fala em níveis periféricos, é afetado pela queda dos limiares tonais e pelas distorções na transdução dos sinais. Ambos os mecanismos de lesão ocorrem com a exposição prolongada a ruído intenso.

Os mecanismos de recepção são muito mais complexos do que o simples ato neurosensorial, provocado pela avaliação da detecção do tom puro.

Conforme PORTMANN (1993) a inteligibilidade das palavras certamente depende da audição e também do conhecimento da língua, da inteligência do poder de suplência mental.

Para assimilar todas estas informações o indivíduo deve ter íntegra a capacidade

da percepção auditiva e para isso, BOOTHROYD apud RUSSO & BEHLAU (1993) enumera os possíveis caminhos para a percepção auditiva ocorrer, iniciando pela detecção do som, sensação sonora, discriminação, localização, reconhecimento, compreensão, atenção e memória.

COSTA (1997) comenta os danos que a perda auditiva por exposição a níveis elevados de pressão sonora pode levar como: o ouvido perde a seletividade de frequências simultâneas; perde, também a capacidade de distinguir frequências contíguas, ou seja, a discriminação de frequências e perde, ainda, a competência de identificar os delicados fenômenos temporais que ocorrem na sucessão dos sons da fala. Comenta que, quando estes indivíduos estão em ambiente acústico favorável, usam pistas e redundâncias que lhes facilitam a inteligibilidade, mas tem grandes dificuldades para se comunicar em ambientes ruidosos.

A autora recomenda novas pesquisas com testes logaudiométricos que venham auxiliar na audiologia ocupacional, principalmente com fala sensibilizada, pois estes podem ser, num futuro próximo, um importante instrumento de avaliação da desvantagem e da incapacidade de comunicação.

Alguns estudos brasileiros mostram a diferença dos resultados obtidos com trabalhadores portadores de perda auditiva induzida por ruído e indivíduos normais quando avaliados na presença de ruído de fundo. SCHOCHAT (1991) afirmou que, “portadores de perda auditiva comportam-se de maneira sistemática e significativamente diferente da maneira como se comportam os ouvintes normais”. Os autores citados concordam com a necessidade de novas técnicas que avaliam melhor a extensão do dano coclear e que revele melhor as condições do trabalhador na sua vida diária, levando em consideração o ruído de fundo, o coeficiente de reverberação e fala competitiva.

2.3.4 ALGIACUSIA

Segundo COSTA (1997) a intolerância ao ruído ambiental acontece em pessoas que, a partir da perda auditiva induzida por ruído, apresentam uma diminuição do seu campo dinâmico, percebendo mais, sons de alta intensidade. A autora cita BOÉCHAT (1992), para explicar campo dinâmico, como sendo o espaço entre os limiares tonais e os limiares de desconforto.

Conforme PORTMANN (1993) os fenômenos da distorção da sonoridade são muito freqüentes e para uma dada intensidade, a orelha percebe mais do que deveria em relação a seu limiar mínimo. Para o autor, é a distorção da intensidade, consistindo numa discordância ou relação anormal entre a intensidade física do estímulo sonoro e a sensação subjetiva de intensidade dela decorrente.

Para LACERDA (1976) o recrutamento está presente em alguns indivíduos hipoacúsicos que não percebem o som em intensidade limiares, mas cuja sensação auditiva em relação aos sons mais intensos, acima do limiar pode ser igual ou superior à do ouvido normal. O autor com o propósito de explicar o mecanismo de produção do recrutamento, cita a teoria que se baseia no funcionamento das células ciliadas do órgão de Corti. Em função da distribuição anatômica das células ciliadas é facilitada a mobilidade das externas, isto é quanto mais externamente situadas as células, tanto mais sensíveis à ação da estimulação sonora; sendo assim, as células internas só responderiam a estimulação mais forte.

O recrutamento estaria essencialmente ligado à lesão das células ciliadas externas, sem comprometimento das células internas. Os sons fracos excitariam apenas os grupos das células externas, não havendo sensação auditiva quando lesadas, ao passo que seria possível

obter-se um nível de sensação normal com a estimulação das células internas pelos sons de forte intensidade.

O autor conclui citando patologias nas quais o recrutamento pode estar presente como na doença de Ménière e no trauma acústico, no qual se demonstra, experimentalmente, que as células externas são as primeiras a serem atingidas pela estimulação excessiva.

2.3.5 SENSÇÃO DE PLENITUDE NA ORELHA

Para SELIGMAN (1997) é a sensação que o indivíduo apresenta após a exposição contínua a níveis de pressão sonora elevados, de que seu ouvido está tapado, ou está cheio; a audição parece que está abafada.

2.4 QUEIXAS E SINTOMAS NA EVOLUÇÃO DA PAIR

SANTOS (1996) comenta a evolução dos sintomas apresentados por sujeitos expostos a níveis elevados de pressão sonora, diferenciando a reação de alarme que acontece nas primeiras semanas com um quadro, onde está presente o zumbido, cefaléia, fadiga e tontura, durante ou após a exposição, os quais desaparecem com o passar do tempo.

Reaparecendo as queixas após anos de exposição, sendo a primeira a ser citada como incômodo, o zumbido, que retorna, agora, continuamente. Em segundo lugar a

difficuldade para entender a fala, sem ainda a percepção de que sua audição está sendo afetada. (SANTOS, 1996).

As queixas de que som muito alto incomoda, irrita, lugares com muitas pessoas com música perturbam; o indivíduo acha que ouve bem, mas sua esposa não concorda; os companheiros de trabalho reclamam que sempre é preciso repetir o que foi falado, todas essas e outras, combinadas ou isoladas começam a se tornar mais freqüentes. Quando a perda auditiva já está numa fase mais adiantada e neste momento já evidenciando os prejuízos (*handicaps*) e as incapacidades. (GESSINGER, CASTOLDI, FENSTERSEIFER, 1997).

Os principais prejuízos encontrados nestes trabalhadores são o zumbido e a intolerância ao ruído ambiental. As incapacidades são classificadas em problemas de audição, como a dificuldade de percepção da televisão, rádios e de locais amplos) e de comunicação (como conversas ao telefone, no carro e em locais barulhentos) Esses prejuízos e incapacidades trazem como conseqüências, o *handicap*.

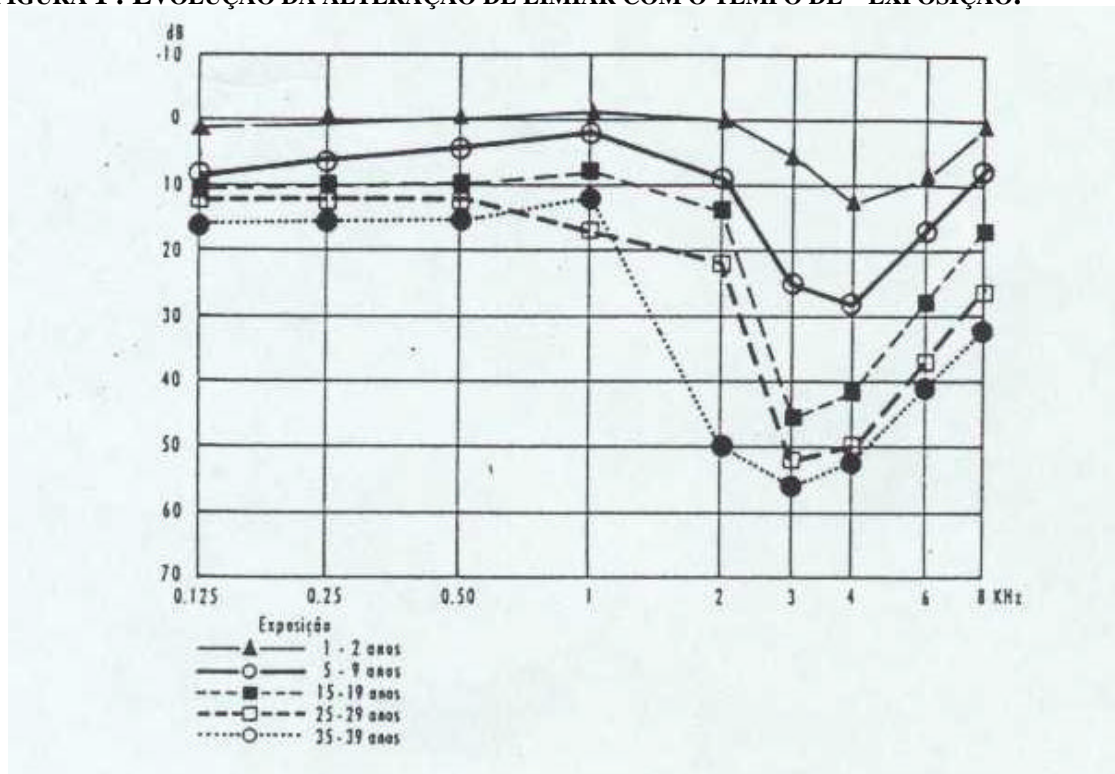
A constatação da perda auditiva inicia com a dificuldade em escutar alguns tipos de sons da vida diária, e o aumento da dificuldade para compreender a conversação. Isso acontece quando, conforme WERNER (1997) a deficiência se faz extensiva até a área média do campo audiométrico, comprometendo freqüências da chamada zona de conversação e, conseqüentemente, afetando o reconhecimento da fala.

Pesquisas mostram que a perda auditiva devido à exposição crônica ao ruído pode iniciar uma configuração audiométrica sugestiva, já nos primeiros dois anos, progredindo consideravelmente nos dez primeiros anos, e após, atingindo um platô.

RODRIGUEZ (1997) detalha a evolução da perda auditiva, citando que manifesta-se primeira e predominantemente, nas freqüências de 6, 4 ou 3 kHz e, com agravamento da lesão, estende-se às freqüências de 8, 2, 1, 0,5 e 0,25 kHz, as quais levam mais

tempo para serem comprometidas; e acrescenta que raramente leva a perda profunda pois, geralmente não ultrapassa os 40 dBNA nas baixas frequências e os 75 dBNA nas frequências altas. Iniciando sempre nas frequências altas, atingindo lentamente as demais. Conf. Fig. 1.

FIGURA 1 : EVOLUÇÃO DA ALTERAÇÃO DE LIMIAR COM O TEMPO DE EXPOSIÇÃO.



Fonte: MERLUZZI apud SANTOS (1996).

2.5 EFEITOS NÃO AUDITIVOS

2.5.1 CONSIDERAÇÕES

PATRÍCIO (1996) considerando que saúde não é somente a ausência de doença ou enfermidade, mas um processo dinâmico, de relação com o meio social, capaz de permitir integração satisfatória entre indivíduos, percebe que qualquer condição que não satisfaça e garanta o bem estar do ser humano, traduz uma enfermidade.

Para PATRÍCIO (1996, p.51) “ter saúde é ter possibilidades (recursos) de buscar-manter-recompor seu bem- viver através de componentes éticos e estéticos, incluindo o modo como o ser humano interage com a natureza e com os seus semelhantes o **homem ecológico**. E ainda, “Estar ou ser doente para o Ser Humano é sentir dificuldades (limitações) para atender necessidades de bem - viver, ou mesmo apenas viver”.

Existem dados que comprovem a relação direta dos efeitos do ruído na saúde do trabalhador, devido À complexidade dos eventos , diferenças individuais e dificuldades de equacionar as variáveis que influenciam na saúde como: sócio-econômicos, familiares...além de outros fatores ambientais como: químicos, vibração, condições de trabalho. Para GIERKE (1997) “não existe evidência científica clara para relacionar quantitativamente qualquer ruído ambiental com a origem da doença não auditiva ou contribuição para quaisquer diagnósticos”.

Daí as divergências entre autores, muitos consideram e explicam que o estímulo auditivo antes de atingir o córtex cerebral, passa por inúmeras estações subcorticais, em particular a das funções vegetativas.

Um documento sobre ruído, da norma de saúde ambiental da OMS (Organização Mundial de Saúde) (1980) concorda que “a pesquisa sobre o assunto não tem rendido evidências positivas , tão conclusivas, que a doença seja causada ou agravada pela exposição ao ruído .”

A teoria mais aceita baseia-se nas sinapses entre a via auditiva central que atingindo o hipotálamo. A onda sonora atinge a orelha interna e através das células ciliadas converte-se em impulso elétrico nervoso. Segue pelo oitavo par craniano até o sistema nervoso central. Nos núcleos cocleares, a maioria das fibras estabelecem sinapses com o lado oposto, atinge o colículo inferior e após o corpo geniculado. Deste, as fibras alcançam o córtex do lobo temporal onde é realizada a interpretação desta onda.

A oliva superior recebe grande parte da fibras dos núcleos cocleares e, também emite axônios para os neurônios da substância reticular. Esta, através do lemnisco lateral, atinge os núcleos hipotalâmicos, logo acima da glândula hipófise, desencadeando o estímulo da porção simpática do sistema nervoso autônomo. (CANTRELL, 1979; ARANHA, 1983; FORMIGONI, 1983). Portanto, esta via explica as sensações agradáveis ou desagradáveis provocadas pelo estímulo sonoro, com aplicações inclusive terapêuticas como a musicoterapia.

2.5.2 REAÇÃO DE ALARME

SANTOS (1996) diferencia a reação de alarme ou defesa diante de uma exposição a níveis de pressão sonora elevado das reações neurovegetativas. A primeira o autor explica que é uma resposta rápida e de curta duração provocada por uma reação inesperada. Segue a estimulação tendo como característica: aumento das frequências cardíacas e respiratórias, da

pressão arterial , vaso constrição periférica, vaso dilatação cerebral, aumento da secreção salivar, dilatação pupilar, brusca contração da musculatura, aumento da excreção de hormônios das supra-renais (adrenalina e noradrenalina).

Para o autor nos distúrbios neurovegetativos podem ocorrer modificações dos padrões do sono , alteração do pulso arterial, do ritmo respiratório e cardíaco, distúrbios gastro- intestinais, vaso constrição periférica, sudorese, hipertonia da musculatura.

2.5.3 MANIFESTAÇÕES NEUROPSÍQUICAS

SELIGMAN (1997) define com sendo manifestações através da ansiedade, inquietude, desconfiança, insegurança, pessimismo, depressão, alterações na memória e na atenção.

2.5.4 ALTERAÇÕES NO SONO

Como relatam OHRSTROM & RYLANDER (1990) que também verificaram em seus estudos que sujeitos muito sensíveis ao barulho apresentam uma alteração na qualidade do sono, várias são as alterações decorrentes da exposição a elevados níveis de pressão sonora, como insônia, despertares freqüentes, dificuldade para iniciar o adormecimento.

2.5.5 TRANSTORNOS CARDIOVASCULARES

Relata GERGES (1992) que, um dos efeitos que o ruído causa no corpo humano são os transtornos cardiovasculares; a exposição a níveis elevados de pressão sonora pode levar à taquicardia e variação na pressão arterial, devido à constrição dos vasos sanguíneos e diminuição do volume de sangue e alteração em seu fluxo.

SANTOS (1996) sugere que trabalhadores expostos a ruído intenso apresentam uma incidência maior de hipertensão e anormalidades no eletrocardiograma do que trabalhadores expostos a ruídos menos intensos.

2.5.6 TRANSTORNOS NEUROLÓGICOS

SANTOS (1996) cita os transtornos neurológicos e previne que a exposição pode acentuar as crises de epilepsia, dilatação da pupila, tremores nas mão.

2.5.7 TRANSTORNOS VESTIBULARES

Os Transtornos Vestibulares também são citados pelo autor acima mencionado que muitos trabalhadores, após a exposição a níveis elevados de ruído, referem vertigens, náuseas, vômitos, suores frios, dificuldade no equilíbrio e na marcha, manifestações que caracterizam alterações vestibulares.

2.5.8. TRANSTORNOS GASTROINTESTINAIS

Relatos de alterações digestivas como gastrite e úlceras gastroduodenal são também associadas a exposição ao ruído industrial.

De acordo com SANTOS (1996, p. 90) “Verifica-se que ruídos de baixa frequência são captados por baroreceptores de órgãos ocos (vasos de grosso calibre, estômago e intestino) desencadeando a estimulação neuroquímica com indução de vasoconstrição e conseqüentemente estimulação do SNC com ocorrência de hipermotilidade e hipersecreção gastroduodenal”.

O autor conclui alertando que o limite de tolerância para evitar estas alterações é de 70 dBN a frequência de 1.000 Hz, necessitando de um tempo de exposição mais longo.

2.5.9 TRANSTORNOS HORMONAIS

COSTA (1994) cita os transtornos hormonais, “os chamados hormônios do estresse”, que tem sua produção alterada quando o portador é submetido a tensões; parece que podem se manifestar em ambientes com níveis elevados de ruído. Daí podemos encontrar descrições de aumento dos índices de adrenalina e cortisol plasmático com possibilidade de desencadeamento de diabetes e aumento da prolactina com reflexo na esfera sexual.

2.5.10 TRANSTORNOS COMPORTAMENTAIS

MORATA & CARNICELLI apud MARIOTTO (1994) relatam estes transtornos como mudança na conduta , no humor , cansaço , falta de atenção e de concentração, cefaléia, redução da potência sexual, ansiedade, depressão, nervosismo, irritação.

2.5.11 EFEITOS PSICOSSOCIAIS

Os efeitos não auditivos são muito mais numerosos, comparados com os efeitos auditivos, estes podem levar anos para serem identificados, enquanto que os não auditivos podem surgir logo na primeira semana ou também em alguns casos podem se instalar com o decorrer da exposição. (GESSINGER, 1997).

A autora refere que quando a perda auditiva é percebida pelo sujeito os seus prejuízos já estão instalados.

Para o trabalhador perceber a perda auditiva, que iniciou nas frequências altas, já avançou para as frequências médias, então seu nível de compreensão da fala está afetado, e seus familiares também estão sendo afetados.

GETTY & HÉTU (1990) alertam que os prejuízos afetam a família que sofre as consequências desta perda auditiva, sujeitando-se a escutar o som da TV e do rádio mais elevados, precisando repetir várias vezes a mensagem em função da alteração na compreensão e por ser uma perda neurosensorial o próprio sujeito perde a capacidade de controlar sua intensidade, com isso a necessidade em elevar seu próprio volume, gerando desentendimentos, insatisfação, incômodo e reduzindo a participação em ambiente social, desistindo de atividades

de lazer.

Os autores ainda chamam a atenção para o fato de que junto com esse quadro de incapacidades e desvantagens o trabalhador sofre outros problemas, como: esforço, fadiga, estresse, ansiedade, dificuldade nas relações familiares e sociais, auto-imagem negativa e depressão, que, quando percebidos pelo trabalhador geram sentimentos de baixa auto-estima, constrangendo-o nas relações inter-pessoais, o que o conduzirá ao isolamento social.

Em outros países os critérios mais frequentemente utilizados para avaliar e mensurar as perdas auditivas, as desvantagens, e a limitação/incapacidade causadas pela exposição ao ruído ocupacional são assim definidas pela *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AAO-HNS)*.

GETTY & HÉTU (1990) conceituam *handicap* (desvantagem) como sendo uma dificuldade causada por um dano suficiente para afetar a eficiência do indivíduo nas atividades diárias. Por outro lado, os autores questionam que o conceito de dano implica em que haja uma estreita faixa de acima dos limites estatísticos da audição normal, e que não produz desvantagem auditiva. São as desvantagens para um determinado indivíduo, resultantes da deficiência ou incapacidade, que limitam o exercício de sua vida normal e dizem respeito à interação e adaptação do indivíduo com o meio.

A Organização Mundial da Saúde (1980) definiu como uma limitação ou impossibilidade de desempenhar o papel que é normal para o indivíduo, dependendo de sua idade, sexo, e fatores sociais e culturais. Este *handicap* vem traduzir toda e qualquer desvantagem psicossocial, decorrente da perda auditiva, que é inteiramente compartilhada, principalmente com a esposa e os filhos. Incapacidade auditiva (*Hearing Disability*) para os autores é a limitação, que um indivíduo terá para manter um salário integral que seria auferido por um indivíduo normal, sendo a incapacidade seu limite máximo.

A Organização Mundial de Saúde (1980) definiu a incapacidade auditiva (“*hearing disability*”) como uma restrição na performance funcional do indivíduo com relação às suas atividades normais, como: dificuldade para ouvir , sons ambientais, de entender a fala em igrejas, teatros, conferências; ouvir rádio e televisão, problemas de comunicação em grupos, em ambientes ruidosos, no carro, ao telefone.

MAGNI (1997) em seu estudo com três trabalhadores portadores de perda auditiva com características de PAIR concluiu que as incapacidades mais relatadas pelos trabalhadores foram referente à dificuldade de compreensão da fala em diversas situações como para assistir televisão, falar ao telefone e em ambientes ruidosos, como a própria indústria, e dentro do ônibus.

2.6 ATIVIDADES DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA – (PCA).

2.6.1 CONSIDERAÇÕES

Conforme SANTOS (1996), o programa de conservação auditiva é um conjunto de medidas coordenadas que tem o objetivo de impedir que determinadas condições de trabalho provoquem, qualquer ameaça a saúde auditiva. Para isso deve-se contar com uma equipe multidisciplinar, pois são necessárias medidas na área da saúde e segurança do trabalho, como: Médicos, Fonoaudiólogos, Engenheiro mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho, representante do Setor Administrativo, Técnicos de segurança do trabalho e principalmente os trabalhadores.

HANDLEY (1995) comenta que um típico programa de conservação de audição deve ter três partes fundamentais, iniciando pela identificação do problema e análise do espectro de ruído da fonte; a segunda parte básica é a realização de testes audiométricos periódicos antes e durante a ocupação do cargo e, por último, a seleção e implantação do mais viável programa de engenharia e administração de controle para eliminar ou reduzir a exposição ao ruído.

Para GERGES (1982), não se pode conceber a efetiva prevenção aos efeitos do ruído sem a redução dos níveis de pressão sonora encontrados nos ambientes de trabalho. Os conhecimentos da Acústica devem estar disponíveis para que sejam adotadas medidas técnica e economicamente viáveis no tratamento das principais fontes de ruído que estejam causando lesões.

HANDLEY (1995), em seu trabalho, comenta sobre o terceiro item, seleção e implantação do mais viável programa de administração de controle para eliminar ou reduzir a exposição ao ruído, onde expõe que dois critérios são geralmente usados para o controle do ruído; o primeiro, é o critério de conservação de audição e o segundo, e de igual importância, é o critério de comunicação verbal.

No critério de conservação da audição, o autor explica o que é estabelecido para proteger empregados do ruído que induz à perda da audição. O padrão OSHA “90 dBA” tem sido aprovado por muitas autoridades nos EUA e pode ser usado como um critério de conservação de audição mínima para a maior parte das situações de ruído industrial. As medidas do nível de pressão sonora em escala A podem ser facilmente usadas para identificação do problema e monitoramento dos níveis de ruído. Algumas indústrias tem adotado 85 dBNA como um padrão de conservação, que é a realidade brasileira, que o autor considera o mais seguro.

No segundo critério de comunicação verbal, a intenção para eliminar esse tipo de problema deve ser baseada nas maneiras que o ruído afeta nossa habilidade para ouvir a fala. Geralmente, se refere ao ruído que interfere na fala como mascaramento .

No ambiente de uma fábrica, o aumento de ruído de fundo caracteriza o aumento do limiar de audibilidade do empregado, que com isso poderá ouvir somente ou talvez nenhum dos sons necessários para uma inteligibilidade satisfatória.

Além disso, altos níveis de ruído interferem na concentração, podendo causar maiores taxas de erros e acidentes.

O autor conclui que uma vez que a extensão do problema do ruído seja determinada e o critério selecionado então a técnica de controle de ruído mais viável pode ser estabelecida com um programa de conservação auditiva.

Autores como GERGES (1992); CASALI (1996) concordam que se esses controles falharem, equipamentos de proteção individual podem ser providenciados e usados para reduzir o nível de ruído. Assim, o uso de equipamento de proteção individual é considerado apenas como último recurso. E alertam, que a melhor técnica é fazer o controle de ruído independente do empregado. Protetores auditivos individuais não são um método de controle de longo prazo, visto que eles não fazem o controle das próprias fontes.

DOBIE & ARCHER (1981) acreditam que a efetividade de um programa de conservação auditiva deve centralizar-se no controle do ruído no ambiente de trabalho, e fazer uso de equipamento de proteção individual, protetores auditivos, quando necessário.

SUTER (1996) refere que a necessidade de um programa de conservação auditiva efetivo é determinada a partir da constatação de que o ruído ocasiona um dos mais frequentes problemas ocupacionais, a Perda Auditiva Induzida por Ruído. Os efeitos do ruído no organismo vão além da perda auditiva, mostrando uma razão adicional para a proteção do

trabalhador através da utilização de um Programa de Conservação Auditiva.

A *OSHA* em 1983 – 29 CFR 1910.95 1 *Occupational Noise Standard* (112) e o *NIOSH*(110), recomendam os seguintes aspectos para o PCA:

2.6.2 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA EXPOSIÇÃO A RUÍDO

É importante conhecer o ambiente de trabalho, o nível de ruído, presença de produtos químicos, ototóxicos, jornada de trabalho. (MORATA, 1997). Todo o ambiente de trabalho que ultrapasse 85 dB deve ser considerado uma ameaça para a saúde do trabalhador, necessitando de medidas de prevenção, independente do tempo de exposição, e conseqüentemente a implantação de um PCA.

Após a avaliação, classificar áreas onde o controle do ruído é prioritário.

As medições do nível de pressão sonora devem obedecer normas técnicas, ISO 1999/90, ISO 1996-1, e ISO1996-2: 1987).

É necessário avaliar se o ruído presente interfere na comunicação oral e no reconhecimento dos sinais acústicos do trabalho.

A fim de calcular a dose de ruído, deve-se usar um dosímetro de ruído.

O mapeamento sonoro é realizado com um medidor de nível de pressão sonora, que contenha ponderações nas curvas A e C e circuito de respostas lenta e rápida que poderá estar acoplado a um filtro de bandas de oitavas ou um terço de oitavas, permitindo assim a avaliação das frequências, facilitando as medidas de controle do ambiente.

É importante identificar fontes de ruído específicas para controle.

Para MELNICK(1989) o PCA inclui a medição e controle do ruído, exames audiométricos e precisa ser acrescido de um fator importante, a educação do trabalhador.

2.6.3 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL E ORGANIZATIVAS

SANTOS (1996) sugere que medidas de engenharia sejam tomadas a fim de reduzir na fonte ou na transmissão o nível de ruído; o autor lembra as propriedades do som em relação a sua propagação que acontece no ar e nos sólidos sob forma de vibração.

O autor apresenta as possíveis intervenções para controle do ruído, citando que a primeira medida deve ser através de uma intervenção na fonte emissora, eliminando ou substituindo por máquinas mais silenciosa; redução de concentração de máquinas e modificação do ritmo de funcionamento da máquina.

GERGES (1992) concorda e afirma que outra medida de controle ambiental é o enclausuramento integral ou parcial da máquina, barreiras, silenciadores, tratamento fonoabsorvente e suportes anti-vibrantes. E todos os autores que escrevem sobre o tema são unânimes em afirmar que a última intervenção deve ser sobre o trabalhado; quando for inevitável deve ser através de redução do tempo de exposição, isolamentos em cabinas silenciosas e equipamento de proteção individual.

SEBASTIÁN (1986) cita que deve-se levar em consideração que as vibrações transmitidas por via óssea desempenham também um papel importante na produção da PAIR, motivo pelo qual convém que sejam usados sapatos com solas de borracha pelos operários que trabalham em lugares com grandes trepidações e as máquinas devem ser montadas sobre elementos atenuadores de som.

GERGES (1992) considera como procedimentos básicos para um programa de conservação da audição: avaliação do ruído, medidas de redução dos níveis de ruído e do tempo de exposição, especificações do ruído para novas instalações e educação, supervisão e monitoramento audiométrico.

2.6.4 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO AUDIOLÓGICO

SUTER (1986) comenta em seu manual que a realização de exames audiológicos informa as condições auditivas deste trabalhador na admissão e durante o monitoramento que, dependendo do nível de pressão sonora a que está exposto, deve ser realizado semestralmente ou anualmente, informando a eficácia das medidas de controle.

O autor refere que a audiometria tem como objetivo identificar a perda auditiva, evitar a sua aquisição e a sua progressão.

Conforme a Portaria 19 do Ministério do Trabalho (1998) a realização dos exames audiométricos deve respeitar alguns princípios e procedimentos básicos para a realização deste; tais como: como o exame será realizado sempre por via aérea, nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz em trabalhadores que estão expostos a partir de 85 dB mesmo com o uso de protetor auditivo. Serão considerados sugestivos de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os audiogramas onde as frequências de 3000, e/ou 4000, e/ou 6000 Hz apresentarem limiares auditivos acima de 25 dB(NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando essas comprometidas ou não, tanto no teste de via aérea quanto da via óssea, em um ou em ambos os lados.

É importante observar que a Portaria 19 alerta para a prevenção quando considera sugestivo o desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, mesmo que a audição esteja dentro do limite considerado normal, sugerindo uma análise dos valores dos limiares a fim de observar o rebaixamento destes. (ANEXO 1).

2.6.5 PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Proteger na definição encontrada no Dicionário Aurélio é resguardar, beneficiar, favorecer, enquanto que resguardar é guardar com cuidado é reservar, defender, servir de amparo, abrigar, acobertar e por a salvo.

Conforme CASALI & BERGER (1995) nos Estados Unidos, os protetores tem sido usados desde a década de 50, quando iniciaram-se as primeiras tentativas para implantar programas de conservação auditiva nas forças armadas. Desde 1971, com a aprovação das normas de ruído pela Administração de Saúde e Segurança Ocupacional (OSHA), o uso dos protetores auditivos tem aumentado nos ambientes industriais. Estudos recentes tem demonstrado que o uso dos protetores auditivos vem se popularizando, sendo usados principalmente por pessoas que desfrutam de atividades de lazer com elevado nível de pressão sonora.

Para BEHAR (1998) os protetores auditivos são o meio mais comum empregado para controlar a exposição a níveis elevados de ruído. Estima-se que existe atualmente mais de 400 tipos de produtos fabricados em diferentes países. Refere que duas características são importantes em um protetor: a atenuação e o conforto; a primeira é normatizada e a segunda também tão importante, ainda não existe uma preocupação oficial.

O autor questiona os dados referente à atenuação, com relação a sua validade na vida real; e o uso dos resultados que assegure que o trabalhador esteja realmente protegido dos níveis perigosos de ruído.

Na Legislação Brasileira, conforme a Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho no tocante ao equipamento de proteção individual, é obrigação da empresa em fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção aos riscos e acidentes e danos à saúde dos empregados.

A NR-6, conforme ANEXO 2, regulamenta os equipamentos de proteção individual; nesta norma encontram-se todas as situações que é necessário o uso de protetores auditivos, bem como as obrigações do empregador e do empregado; que o equipamento de proteção individual deve ser adotado enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; quanto ao empregador, este deve adquirir o tipo adequado à atividade do empregado; a norma refere que o trabalhador deve ser treinado sobre o uso correto e adequado do protetor auditivo .

BEHAR (1998) comenta sobre a evolução tecnológica dos protetores auditivos nos últimos anos, mas ressalta a dificuldade em resolver certos problemas, como desde o ponto de vista de sua medição à conscientização dos que necessitam usar e que, os usem corretamente.

SANTOS (1996) ressalta a importância da indicação do protetor, a qual deve ser bem precisa e dar conhecimento de suas limitações. Sugere que a avaliação dos níveis de ruído, seja realizada com instrumentos que permitam dividir o ruído nas várias faixas de frequências, o que auxilia nas medidas de controle.

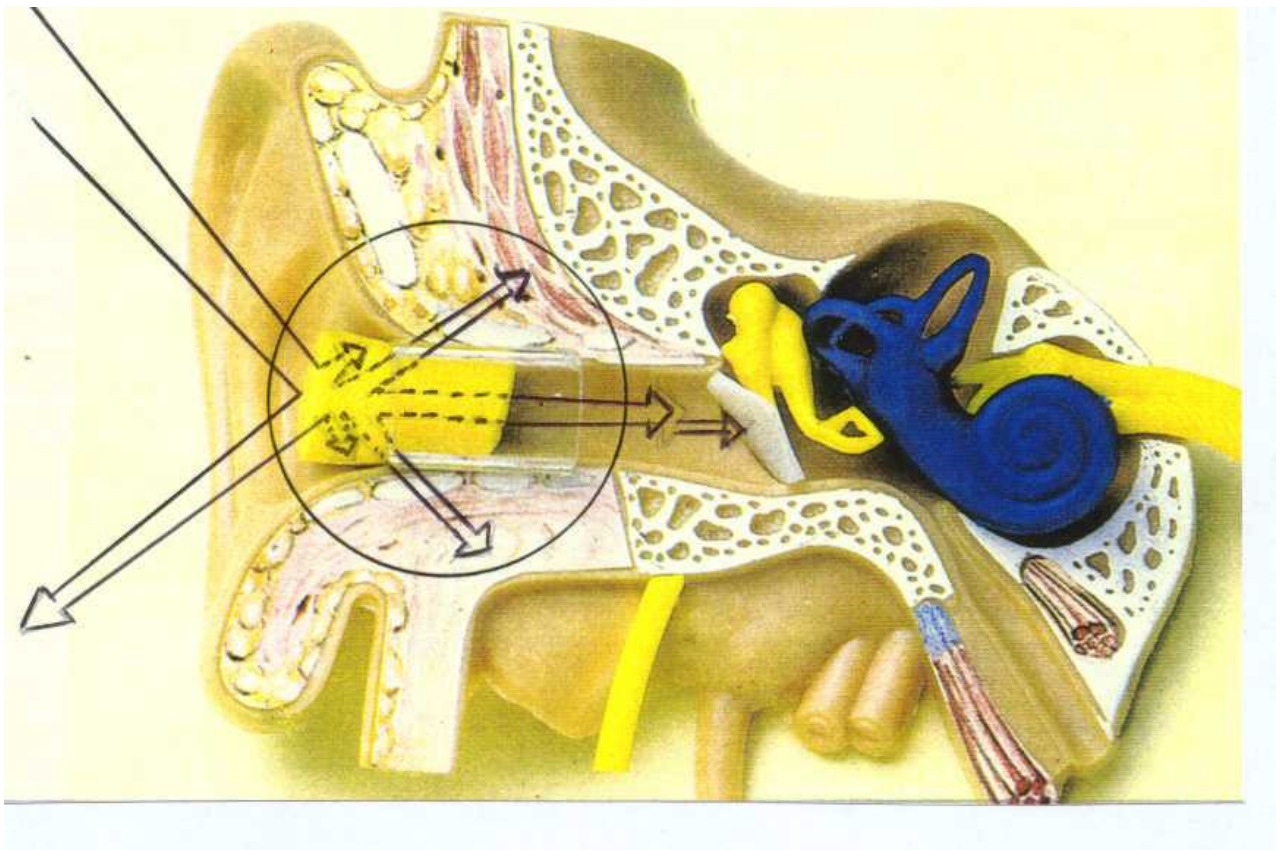
2.6.5.1 Definição dos Protetores Auditivos

Para GERGES (1998, p.36) “protetores auditivos são equipamentos individuais de proteção auditiva que devem reduzir a dose de ruído para os usuários”.

O mesmo autor em (1992) afirma que os protetores auditivos funcionam como uma barreira acústica.

Desta maneira, a onda sonora que chega no pavilhão auricular, sofre uma modificação, pois parte é absorvida, outra refletida e uma quantidade transmitida, assim chega à orelha interna com uma intensidade menor, conforme Fig. 2.

FIGURA 2: ADAPTAÇÃO DA FIGURA DE GERGES (1992), DE REFLEXÃO, ABSORÇÃO E TRASMISSÃO DO SOM.



O ruído de alta frequência pode ser refletido por superfícies duras, esse tipo de ruído conforme SANTOS (1996) não contorna obstáculo, portanto materiais rijos são eficazes para proteção contra ruídos de alta frequência os mais prejudiciais, que causam maiores danos para a saúde do trabalhador. Enquanto que ruído de baixa frequência é irradiado aproximadamente num mesmo nível em todas as direções, este contorna obstáculos, e passa através de orifícios sem perder intensidade e continua seu deslocamento em todas as direções.

Para SANTOS (1996, p. 86) “o protetor auditivo tem por objetivo atenuar a potência da energia sonora transmitida ao aparelho auditivo.”

GERGES (1992) refere a importância dos protetores auditivos como solução não definitiva; o autor deixa bem clara a necessidade de medidas que atenuem o ruído na fonte, mas enquanto estas estejam sendo tomadas, os protetores são medidas viáveis, embora tenham características intrínsecas como pouco conforto, dificuldade de comunicação e outras.

SANTOS (1996) evidencia características que considera relevantes no protetor auditivo, citando a atenuação da energia sonora, realização de atenuação seletiva para as frequências do ruído que se deseja proteger, principalmente altas frequências, que são as que provocam maior dano às estruturas receptivas da cóclea, preservando as frequências mais presentes na voz. Deve ser constituído de materiais inertes e ser confortável.

2.6.5.2 Funcionamento dos Protetores Auditivos

Sendo uma barreira acústica, o funcionamento do protetor auditivo depende das características de cada protetor e das características fisiológicas e anatômicas de cada

indivíduo que necessita usar.(GERGES, 1992).

Para PORTMANN (1993), a vibração acústica cessa ou diminui em seu caminho, em virtude de uma força de oposição , ou impedância, que lhe é imposta pelos meios que ela atravessa. Ela pode estar aumentada pela modificação de alguns fatores, o que quer dizer que o obstáculo à passagem das vibrações ou impedância é tanto maior quanto mais intenso for o atrito , qualquer que seja a frequência desta vibração . Tanto maior quanto maior for a massa, tanto maior quanto mais agudo for o som. E tanto maior quanto maior for a rigidez. Este fato manifesta-se tanto mais, quanto mais grave for esse som . A rigidez favorece a passagem das frequências altas, mas prejudica a transmissão das frequências baixas.

BEHAR (1998) explica que a proteção auditiva funciona através dos protetores auditivos, bloqueando a via aérea, a qual considera a única importante nos casos de indústria, diminuindo a entrada da onda sonora no orelha interna.

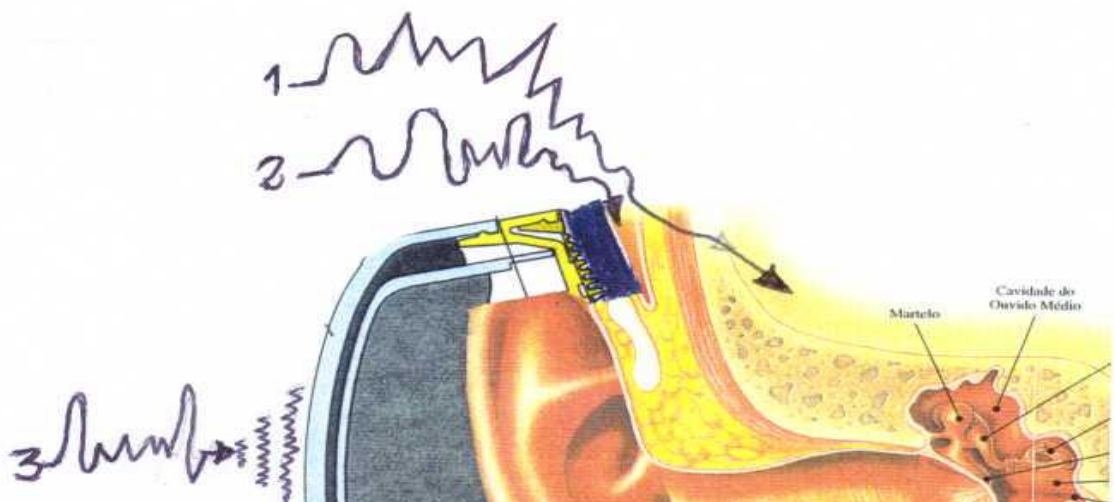
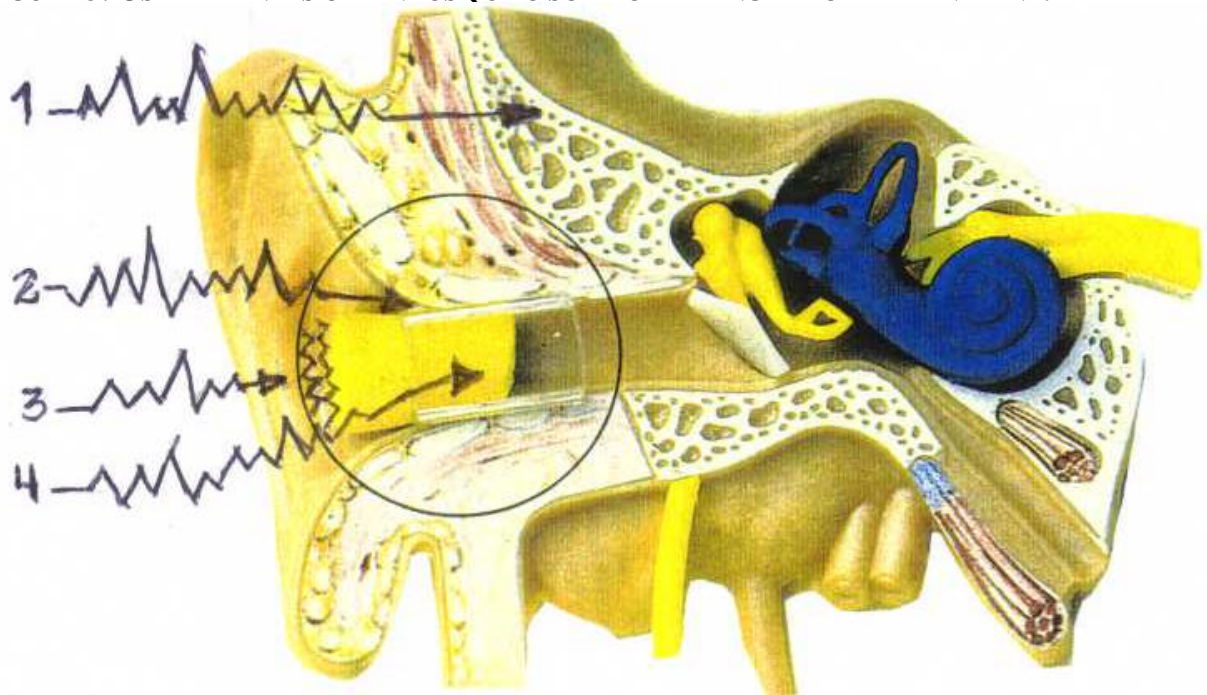
Pode-se justificar a importância da via aérea citada pelo autor com a referência de SEBASTIÁN (1979) que explica que a intensidade necessária para que o som por via aérea ponha em vibração as estruturas ósseas do crânio e excite assim a cóclea, é de 50 dB (com ligeiras variações individuais que vão de 40 a 60 dB de acordo com o caso).

O referido autor comenta que o funcionamento do protetor terá um maior aproveitamento, quanto mais fechado e adaptado à anatomia do homem, não podendo sobrar espaços, em função das características da onda sonora, de contornar obstáculos. Os protetores tipo plug, devem estar forçados contra as paredes da orelha externa e o protetor tipo concha pressionado contra o crânio, e observa que, na maioria das vezes, quanto melhor a vedação maior é o incômodo.

BERGER (1986) discute a atenuação dos protetores auditivos, fazendo observações quanto aos diferentes caminhos que a energia sonora pode atingir a orelha interna.

Cita que pode ser através: 1) da condução óssea e do tecido humano; 2) vazamento no contato entre protetor e o conduto auditivo; 3) pela vibração do protetor; 4) transmissão através do material.

FIGURA 3: OS DIFERENTES CAMINHOS QUE O SOM PODE ATINGIR A ORELHA INTERNA.



Fonte: *Adaptação da figura 10* (BERGER 1986, p. 322).

- 1 – condução óssea e de tecido;
- 2 – vazamento no contato entre o protetor e o conduto auditivo;
- 3 – vibração do protetor;
- 4 – transmissão através do material.

2.6.5.3 Tipos de Protetores

GELFAND (1997) cita que existem dois tipos de protetores auditivos, que são os tipo concha e os tipo plug. E uma variação de modelos, como os protetores auditivos extra auriculares ou conchas, com ou sem capacete, com audio fone e intra auriculares ou de inserção ou ainda tampões como o automoldável ou o moldado sob medida.

➤ Protetores tipo concha.

GERGES (1992) demonstra como são compostos o protetor auditivo tipo concha e cita os materiais que são usados, iniciando pela parte externa que apresenta duas conchas plásticas, com bordas revestidas, tendo no interior material atenuante de ruído; devem cobrir totalmente o pavilhão auricular. MONTES (1997) complementa afirmando que a haste deve ser de material resistente que faz compressão contra o crânio, que também pode estar fixada no capacete. Salienta que deve haver um mecanismo de ajuste vertical, para adaptar-se aos vários tamanhos de crânio e considerar a posição dos pavilhões auriculares.

SANTOS (1996) recomenda esse tipo de protetor para exposições intermitentes, devido à facilidade de remoção e colocação, conforme Fig. 4.

FIGURA 4: PROTETOR TIPO CONCHA COM CAPACETE, SEM CAPACETE E COM AUDIO FONE.



➤ **Protetor tipo plug:**

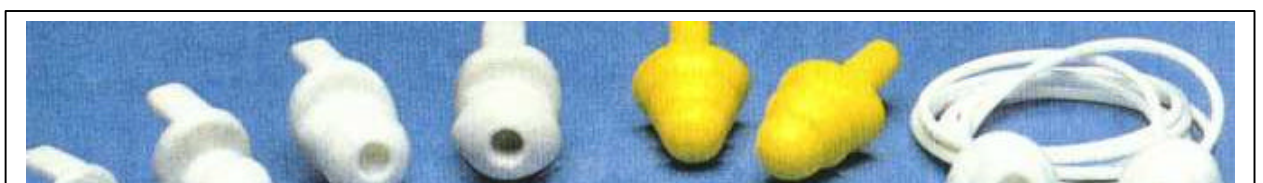
KWITKO (1994) explica que os protetores de inserção são aqueles colocados no interior do conduto auditivo.

GERGES (1992); BERGER (1986) concordam entre si quando apresentam o protetor intra auricular de inserção ou tampão; os autores referem que estes protetores devem ser fabricados de material elástico, não tóxico e, se pré moldados, em vários tamanhos, com superfície lisa, sem reentrâncias. CASALI (1997) refere que são os mais usados nos Estados Unidos, representando 80 -85 % de emprego total.

➤ **Protetor Pré – moldado:**

GERGES (1985) cita que podem ser feitos de borracha, silicone e plástico. MONTES (1997) refere que devem ser fabricados em materiais flexíveis em diversos tamanhos. CASALI (1996) classifica-os em pré moldado em formato de cone e com 2 e 3 flanges, conforme Fig. 5.

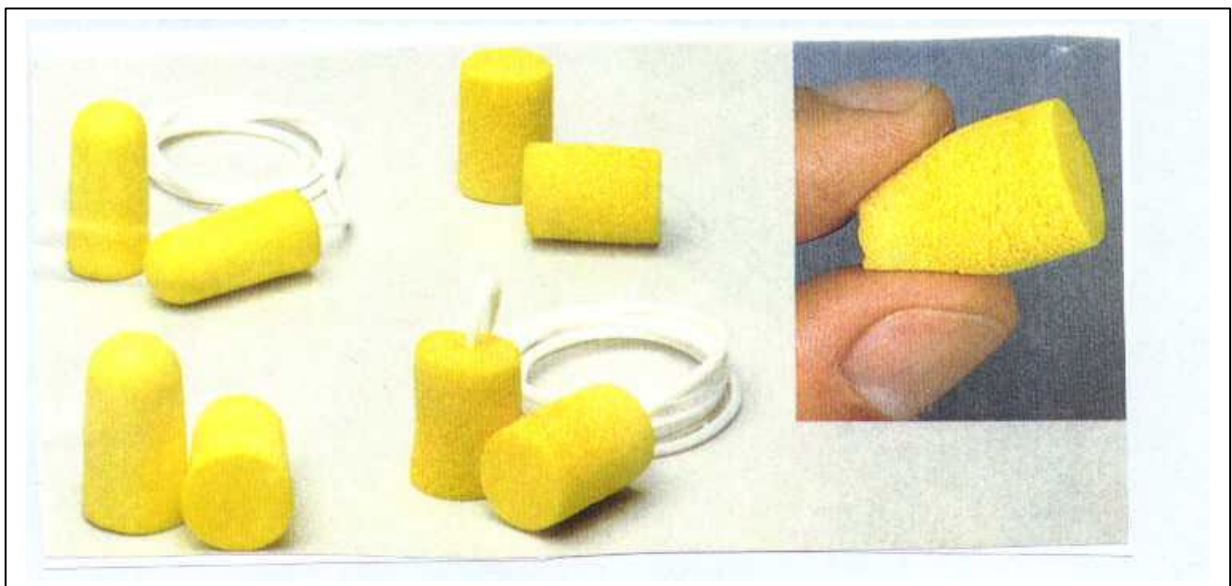
FIGURA 5: PROTETORES AUDITIVOS TIPO PLUG PRÉ - MOLDADO, DE SILICONE.



➤ **Protetor Automoldável:**

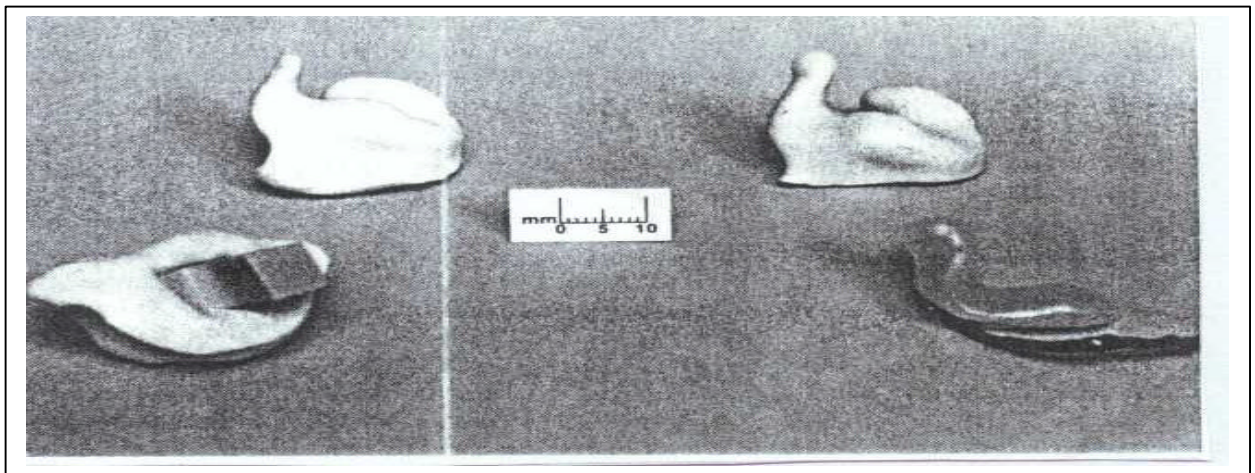
Conforme GERGES (1992) são protetores com um formato único, geralmente em cilindro, porém com uma extremidade arredondada, fabricados de espuma de PU (poliuretano) ou de espuma de PVC (cloreto de poli-vinila) de recuperação lenta, algodão parafinado e fibra de vidro. KWITKO (1994) refere que são encontrados em tamanho único CASALI (1996) classifica-os como sendo moldados no usuário e que os, de PVC geralmente são amarelos e com formato de um cilindro, enquanto que os de PU são geralmente cor de laranja e as extremidades arredondadas, conforme a Fig. 6.

FIGURA 6: PROTETOR AUDITIVO TIPO PLUG AUTO-MOLDADO DE ESPUMA.



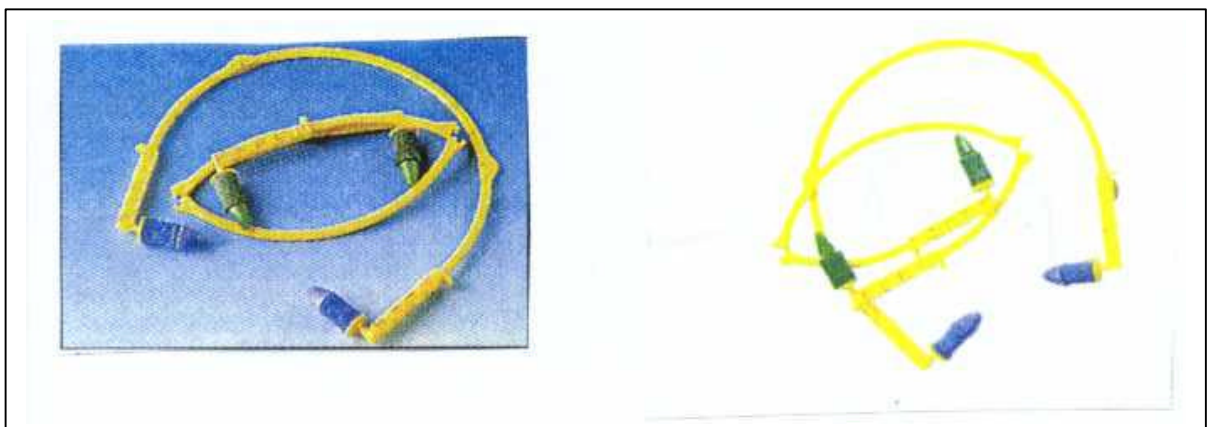
Conforme MONTES (1997) são moldados individualmente no meato acústico externo do trabalhador. Geralmente feitos em borracha de silicone. CASALI (1996) acrescenta que podem ser de acrílico duro de laboratório, silicone macio de laboratório e espuma moldada no campo, conforme Fig. 7.

FIGURA 7: PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO



Conforme CASALI (1996) são compostos por duas olivas ou dois obturadores do meato acústico externo e uma haste plástica tensora, que oferece uma compressão dos obturadores deste meato, conforme Fig. 8.

FIGURA 8: PROTETOR TIPO SEMI - INSERÇÃO.



➤ **Protetores Especiais:**

Autores como BERGER & CASALI (1996) discorrem sobre outros modelos de

protetores auditivos, citando modelos ativos e passivos, esses últimos incluem os plugs que são inseridos no canal auditivo, capas que tampam o canal em sua borda e os do tipo concha que encobrem externamente a orelha. Estes protetores atenuam o ruído de uma maneira passiva, sem o uso de circuitos eletrônicos, fornecendo a redução do ruído entre o nível de pressão sonora do ambiente e o nível do som embaixo do protetor. Esta atenuação se realiza por meio de materiais com elevadas propriedades de isolamento sonoro, materiais de absorção e dissipação do som, dispositivos com volumes de ar preso que atuam na impedância acústica e materiais especiais que estabelecem vedação acústica em contato com a pele.

Os autores referem que são protetores estritamente mecânicos que oferecem qualidades variáveis tais como : sensibilidade-de-amplitude ou atenuação, uniformes.

Enquanto que o Ativo, pode ser definido como plug, cápsulas do canal, tipo concha ou capacetes com atenuadores de ruído, incorporando componentes eletrônicos e transdutores. Também referem que os protetores ativos podem representar um campo fértil para o desenvolvimento desta área, em função do avanço tecnológico e dos microeletrônicos, podem ser projetados para amplificar a comunicação oral.

Esses protetores tem por base o princípio da interferência destrutiva, de igual amplitude, na qual o cancelamento fica estabelecido na orelha externa.

BEHAR (1998) comenta em seu artigo dos projetados somente para proteção auditiva, e os projetado para uma ou duas vias de comunicação, associados ao barulho, com o microfone instalado perto da garganta com os componentes montados no fone de ouvido. Ambos apresentam dois tipos: com abertura atrás (supra aural) e fechado atrás (tipo concha circumaural) ; no primeiro, um sistema leve sobre a cabeça conecta microfone e fone do ouvido ao dispositivo de redução ativa de ruído por almofada de espuma, não apresentando concha para atuar com a proteção passiva; caso ocorra falha no sistema eletrônico a proteção

não acontecerá. No segundo, o tipo fechado atrás que representa a maioria, é do tipo concha e se beneficia da atenuação passiva, onde transdutores de redução de ruído ativos estão embutidos.

O referido autor cita outros tipos de protetores como os não lineares com níveis adequados a situações especiais, como treinamento de tiro onde existe um nível de ruído ambiente em torno de 60 dBA; ao disparar a arma o nível sonoro fica em torno de 160 dBA, tanto para o instrutor como para a pessoa que atira que estarão protegidos dificultando a comunicação oral. Para solucionar este problema são apresentados sob a forma de dispositivos ativos e passivos.

Os passivos atuam para sinais abaixo de 110 dBA, confeccionados de placas com orifícios, como tampões, que podem reduzir o sinal em até 30 dB, apresentando melhora na comunicação oral.

Outro procedimento para o mesmo fim é a amplificação do sinal, sempre que o nível de ruído não exceda a um nível prefixado, por exemplo, de 85 dBA; sempre que o sinal for menor, ele é amplificado de maneira gradativa, mantendo o nível de 85 dBA. Quando o sinal externo cresce, a amplificação diminui. Esses protetores são chamados de “Protetor com restauração de sinal”.

Outro tipo referido por BEHAR (1998) é o dos protetores lineares com a frequência, usados principalmente por profissionais que necessitam ouvir os sinais como são, sem distorções, como no caso de músicos que estão expostos a níveis elevados de pressão sonora. São chamados de protetores para músicos, cuja a atenuação tem uma resposta quase linear com a frequência. Isto se obtém através de um filtro inserido no tampão. Mesmo a atenuação sendo menor, em torno de 10 a 20 dB, é suficiente para os níveis e duração de exposição típicas para esta profissão.

Controle Ativo (cancelamento do ruído) Esta é uma das técnicas mais modernas. Trata-se basicamente de gerar um ruído igual, mas com fase oposta à que se quer controlar. Apesar do princípio ser simples, a execução gera muitos problemas de difícil solução. Há 5 anos vem se usando este tipo de protetor, mas em função do custo, o uso fica restrito a alguns profissionais como: militares, aviadores, condutores de tanque de guerra. O controle é efetivo nas frequências abaixo de 1000 Hz ou 500Hz, portanto a redução sonora em dBA é mínima em torno de 5 dBA. A inteligibilidade da palavra é beneficiada, sendo orientada a sua indicação em situações nas quais existe necessidade de comunicação.

A tecnologia é similar aos protetores alineares ativos; um microfone externo reconhece o sinal, que é girado, 180 graus antes de ser amplificado e injetado no interior do protetor. Este giro que deve ser muito rápido e só se obtém com a tecnologia digital.

O equipamento para comunicação é mais um tipo de protetor que usa uma técnica que inclui equipamento de comunicação dentro dos protetores, tanto para a comunicação oral como para a transmissão de música funcional.

Nestes a distorção é menor, melhorando a inteligibilidade e a informação é individualizada. A qualidade é melhor e se tratando da música acrescenta-se, ainda, o conforto da pessoa.

2.6.5.4 Atenuação dos Protetores Auditivos:

Para GERGES (1997) a atenuação dos protetores depende tanto do material utilizado como da acomodação deste no indivíduo. O autor lembra os quatro caminhos que a energia sonora pode chegar até a orelha interna e causar uma sensação auditiva que, em níveis

elevados, pode causar danos à audição. Portanto, deve-se minimizar o vazamento sonoro, que pode ser uma condição difícil de se conseguir na prática.

BERGER (1986) relata que sempre e necessariamente, em função da comunicação, um nível de ruído alcançará a orelha interna, seja por vazamento pelo material, pelas vibrações do protetor ou por problemas de contato; é importante ter presente que o limite máximo de atenuação para qualquer tipo de protetor é definido pela transmissão do ruído pelos ossos e tecidos. A variação da atenuação dependerá do projeto e do usuário.

No Brasil, a atenuação de ruído de protetores deve ser medida em laboratório credenciado pelo INMETRO e MTb. O método internacional mais usado para medição é baseado nas normas ISO 4869- 1/90 e ANSI S 12.6/97, é o método REAT- *Real Ear Attenuation at Threshold* (Atenuação do ouvido real). A mensuração que é realizada em câmara acústica qualificada, é baseada na determinação do limiar auditivo de 10 indivíduos otologicamente normais, nas frequências de 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, e 8000 Hz, com e sem protetor auditivo, repetindo a avaliação 3 vezes; a diferença entre as medidas é a atenuação do protetor.

Número Único de Redução de Ruído (NRR) é obtido através de ensaios em laboratório, usando o método REAT e fornecido pelo fabricante. A diferença nos resultados de laboratório e de campo deve ser levada em consideração, sendo recomendado reduzir os valores de NRR, conforme *NIOSH (Occupational Noise Exposure - 1998)* para os diferentes tipos de protetores, multiplicando o NRR fornecido pelo fabricante para os tipo concha por 0,75. Para os tipo plug de espuma expandida multiplicar o NRR por 0,50 e para os outros protetores tipo plug multiplicar por 0,30.

2.6.5.5 Avaliação da Proteção

O nível de pressão sonora equivalente que um trabalhador é exposto com o uso de um protetor auditivo pode ser calculado através de dois métodos :

➤ Método que envolve apenas o nível de pressão sonora total no ambiente e o NRR; obtém-se os valores através do seguinte cálculo:

$$NPSc = Leq (dB A) + 7 - NRRr \text{ ou}$$

$$NPSc = Leq(dBC) - NRRr$$

onde $Leq (dBA)$ é o nível equivalente durante a jornada de trabalho, medido com dosímetro em dBA e dBC, e NRRr é o nível de redução de ruído reduzido . O fator de 7 dB é a diferença na escala dBC, onde NRR é calculado, e dBA usada no Leq dBA. Este é o método o mais rápido.

➤ GERGES (1992) demonstra o cálculo para determinar a proteção que está obtendo o trabalhador com o uso do protetor:

- primeiramente deve-se fazer uma análise das bandas do ruído medidas no ambiente de trabalho, juntamente com os dados de atenuação e desvio padrão.
- subtrair do nível de pressão sonora para cada banda a atenuação, somando 2 desvios padrão, a fim de obter 98% de confiança dos resultados.

Por exemplo, considerando que na frequência de 125 Hz, o nível de pressão sonora é de 83,9 dB (A) a atenuação média do protetor é de 14 dB (A); considerando o desvio padrão 5, a atenuação será de $14 - 5 = 9$ e, considerando 2 vezes o desvio padrão, a atenuação será de $14 - 10 = 4$, portanto o NPS com protetor auditivo será $83,9 - 9 = 74,9$ (84% de confiança) e $83,9 - 4 = 79,9$ (98% de confiança). Este cálculo deve ser feito para todas as frequências e para cada ambiente.

Este método é mais longo e envolve cálculo considerando cada banda de frequência.

Para SANTOS (1996 p. 86) “é necessário ter presente que, em condições de uso ideal, o protetor que age principalmente por via aérea nunca atenua mais do que 40 - 50 dB para determinadas frequências mais altas”. O autor alerta que a atenuação do protetor varia para cada frequência, sendo maior nas frequências médio-altas.

2.6.5.6 Conforto dos Protetores Auditivos:

O conforto, conforme definição no dicionário Aurélio, é comodidade, é anglicismo (palavra ou locução inglesa, introduzida em outra língua), entretanto cômodo é adequado, tranqüilo, favorável, favorece o bem estar.

GERGES (1993) sugere que, quando for o protetor a única solução, na seleção deste deve-se considerar todos os fatores relacionados, que incluem desde as técnicas de sua utilização como o conforto, aceitação do usuário, custo, durabilidade, estabilidade química, problemas de comunicação segurança e higiene.

GERGES (1998) fez a pergunta: “por que os protetores auditivos não fornecem a proteção adequada?”. Como primeiro motivo encontrou o desconforto, e justifica que em função deste, o trabalhador não usa o tempo todo, tirando o protetor para conversar, para aliviar o aperto, para coçar os ouvidos, etc. Como segundo motivo, apontou a falta de conhecimento na colocação do protetor, principalmente tipo plug.

GERGES (1998) explica que se um trabalhador usar protetor auditivo com NRR-20dB por 5 horas, caso trabalhe em um ambiente de 100 dBC, retirando as outras 3 horas para

aliviar o aperto, coçar a orelha, etc., a atenuação cairá para 4,2 dB e o trabalhador ficará exposto a 95,8 dB, sendo ineficiente esta proteção.

O autor sugere, ainda, que todos os protetores causam um certo desconforto, tanto os tipo plug, que provocam coceira, dor na orelha como os protetores tipo concha, que pela necessidade em pressionar para obter uma atenuação adequada, podem provocar dor de cabeça.

Afirma que o desconforto é gerado em decorrência da firmeza com que o protetor deve ser colocado, e por ser um elemento estranho no corpo o indivíduo necessita de um período para acostumar-se.

Quanto ao tipo de protetor, o autor indica os tipo plug de espuma expandida como sendo os menos desconfortáveis, e os de concha e os moldados, razoavelmente confortáveis.

BEHAR (1998) comenta que, provavelmente o problema mais sério derivado do uso do protetor auditivo é a falta de conforto. Refere que: “infelizmente não inventaram nenhum teste para conforto, que seja universal para que seja incluído em uma norma”.

Ainda salienta que a única recomendação que se pode fazer neste sentido, é que sejam oferecidos diferentes protetores auditivos, para que os usuários depois de experimentá-los façam a sua escolha.

GERGES (1987) concorda e refere que: “ nas situações industriais conforto e durabilidade são os fatores mais importantes, considerando que a atenuação é razoável.”

ALVES (1998) em pesquisa realizada demonstra que o desconforto e o incômodo na utilização de equipamentos de proteção individual, são apontados por 46,44 % dos engenheiros como a principal causa do não cumprimento das leis que obrigam seu uso.

2.6.5.7 Vantagens do Protetor Tipo Concha:

Autores como GERGES (1992); CASALI (1996) e SANTOS (1996) entre outros, relacionam as vantagens e desvantagens do protetor tipo concha, como:

- Facilidade na fiscalização de seu uso;
- Indicado para exposições intermitentes, devido à facilidade de remoção e colocação;
- Inadequado para exposição contínua. onde o pressionamento da área circum-auditiva apresenta grande desconforto, sendo provável a remoção;
- É muito pesado, e o arco que prende as duas conchas exerce muita pressão nas orelhas e na cabeça;
- Adaptação fácil a diversos tipos de pessoas;
- Higiênico;
- Alternativa de posição de uso : sobre a cabeça, sob o queixo, atrás do pescoço;
- Difícil fixação no capacete;
- Colocação fácil;
- Em cabeças pequenas existe muito vazamento na área da mandíbula;
- Incompatível com equipamentos como: óculos, cabelos, brincos;
- Volumosos e quentes, podendo ser um benefício em ambientes frios;
- Atenuação geralmente melhor nas altas frequências, mais fraca em baixas do que a maioria dos tampões.

2.6.5.8 Vantagens do Protetor Tipo Plug:

BEHAR (1998) também relaciona as vantagens e desvantagens dos diferentes protetores tipos de protetores tipo plug, como:

- Modelo mais adequado para ambientes quentes e úmidos;
- Inserção pode ser difícil, desconfortável para alguns;
- Compatível com equipamentos de cabeça e óculos;
- Exige monitoramento para deterioração;
- Geralmente barato exceto para alguns fundidos em laboratórios, moldados sob medidas;
- Os moldados sob medida apresentam atenuação semelhante à dos outros; são recomendados para ambientes úmidos e quentes;
- A atenuação destes protetores varia conforme a frequência do ruído; para frequências mais altas pode ser tão eficaz quanto o protetor tipo concha;
- Tamanho pessoal é importante, alguns modelos tem vários tamanhos;
- Tendem a ser mais confortáveis que os de concha; recomendados para exposições de longa duração;
- Os de silicone são os que apresentam maior durabilidade e resistência à deformação e ao endurecimento, fatores importante para a qualidade do equipamento;
- Os protetores descartáveis não são recomendados para ambientes que apresentem freqüentes mudanças de nível de pressão sonora, pois a remoção e a inserção constantes do protetor, pelo trabalhador contribui para a ocorrência de lesões no meato acústico externo, ocasionadas por sujeiras e corpos estranhos;

- Não são recomendados para pessoas que apresentem alguma patologia na orelha externa e média;
- O protetor de espuma é o mais indicado para a dupla proteção.

2.6.5.9 Efeitos do Protetor Auditivo na Percepção Auditiva:

Para CASALI (1996) o uso do protetor desencadeará efeitos na percepção auditiva, os quais podem trazer sérios danos ao desenvolvimento das atividades, dependendo da função do usuário; caso o perfeito funcionamento da máquina seja controlado pelo ruído que esta produz, o trabalhador terá dificuldade em percebê-lo.

O autor cita alguns efeitos como:

- Efeito de ouvido fechado (efeito de oclusão), aumenta a eficiência da condução óssea para sons abaixo de 2000 Hz, devido ao fechamento do ouvido com o protetor.
- Acentua a audição para baixa frequência para certos sons.
- Mudança do som da própria voz, para mais profundo mais grave, e ressonante.
- Sons gerados pelo próprio corpo , como movimentos da mandíbula, batida do coração, respiração, sons de passos, tornam-se mais pronunciados.

2.6.5.10 Problemas Encontrados na Utilização dos Protetores Auditivos:

GERGES (1986) pontua alguns problemas encontrados no uso de protetores auditivos e aconselha que os projetos de protetores devem levar em consideração os seguintes fatores:

- **Higiene:** Está relacionada principalmente com o uso dos tampões, que podem provocar irritações e até infecções na orelha externa. Tampões devem ser sempre guardados limpos, colocados com a mão limpa, livres de produto químico, óleo, graxa, etc. Em certos ambientes de trabalho os protetores tipo concha causam transpiração, sendo necessária a higiene diária.
- **Efeitos na comunicação verbal:** Em ambientes com níveis de ruído em torno de 95 dB (A) , em faixas de frequências distintas da fala humana, conforme GERGES (1986) a atenuação dos protetores não deve interferir, podendo até melhorar a inteligibilidade da comunicação, beneficiando-se da competição vocal com o ruído ambiente; caso a faixa de frequências do ruído esteja na área da fala, o trabalhador terá que ser orientado para fazer uso das expressões faciais das mãos, como complemento da comunicação.
- **Efeito na localização direcional:** A função do pavilhão auricular é captar e direcionar para a membrana timpânica a onda sonora. Com o pavilhão encoberto pelo protetor auditivo principalmente o tipo concha, esta função fica deficitária, dificultando assim a localização da fonte sonora. Em casos de necessidade, para a segurança do trabalhador, é indicado o uso de protetor tipo plug , sendo esse adaptado no conduto auditivo ou no máximo na concha do usuário.
- **Sinais de alarme:** Os sinais de alarme protegem o trabalhador dos riscos de acidentes, na sua maioria sonoros; num ambiente onde o nível de pressão sonora é elevado, sendo necessário o uso de protetor auditivo, o trabalhador pode não perceber, em função do ruído e da proteção, é preciso modificar, adaptar para sinalização colorida e luminosa, juntamente com a sinalização auditiva, principalmente para indivíduos portadores de perda auditiva.
- **Segurança:** Todos os protetores devem ser projetados de modo a minimizar

os possíveis riscos de lesões a seus usuários; portanto, não devem possuir componentes pontiagudos ou serem fabricados com materiais granulados, os quais podem se desprender e contaminar o ouvido. Quando protetores tipo concha e capacetes forem utilizados conjuntamente, ambos devem ser construídos de modo que um não interfira no outro.

2.6.6. ASPECTOS EDUCATIVOS

Os programas de conservação auditiva devem objetivar o conhecimento pela gerência e pelos trabalhadores dos riscos da exposição a níveis elevados de pressão sonora e das medidas do controle ambiental, organizativas e de pessoal. (SANTOS, 1996).

Para implantar esse item do programa que, para os Americanos, é considerado o mais importante e trabalhado exaustivamente, é necessário desenvolver atividades tanto junto ao setor administrativo como junto aos operários. (CASALI, 1996).

É preciso esclarecer que o sucesso do programa depende do envolvimento de todos, mostrando para a administração que é necessário cumprir todas as etapas de um programa. Que o PCA não é despesa e sim investimento, só fazer audiometrias e entregar EPIs não é o suficiente.

Demonstrar que existe retorno em aumento de produtividade, qualidade com menor desperdício, diminuirão os riscos com reclamações , com isso o cumprimento da legislação se fará adequadamente. (KWITKO, 1998).

Aos trabalhadores devem ser informados os níveis de ruído a que estão expostos durante a sua jornada de trabalho. Ensinar as funções do ouvido ; descrever como a perda auditiva ocorre; usar exames audiométricos admissionais e periódicos como um instrumento

educativo. Definir os benefícios para os funcionários e para a empresa. Essas informações podem ser dadas sempre que o funcionário for realizar os exames periódicos, individualmente, também através de encontros com pequenos grupos, encontros regulares de segurança, através de cartazes, filmes, palestras, informativos.(ROYSTER, 1986).

De acordo com a autora, é fundamental treinar e motivar o uso correto dos protetores auditivos, orientar a escolha do EPI mais adequado ao meio e ao usuário, informar quanto aos cuidados de higiene. Deve-se usar uma abordagem pedagógica adequada, que permita mudança permanente de comportamento diante dos aspectos ligados à segurança pessoal.

Para GLORIG (1980) “a implantação do PCA deve ser precedida do envolvimento do empregado e do empregador, nas questões referentes ao ruído e a saúde.”

2.6.7 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO PROGRAMA

O objetivo final de um programa de conservação auditiva é reduzir o número de perdas auditivas causadas por níveis de pressão sonora elevados, e evitar a progressão das já existentes. Para isso, KWITKO (1996) refere que em um programa de conservação auditiva, os resultados só serão confiáveis, depois de 2 a 3 anos que o programa tenha sido implantado, isto em função de que as perdas auditivas ocorrem lentamente.

O programa também objetiva prevenir os efeitos extra auditivos, aspectos também causados pelo ruído como estresse, gastrite, insônia ... só que ao contrário da perda auditiva tem sua melhora avaliada em dias.(ROYSTER, 1986).

Daí a necessidade do programa ter um coordenador a fim de estar sendo avaliado

sistemática e periodicamente, através de reuniões com os diferentes grupos, desde os diretores, administradores, encarregados e operários. (IBAÑEZ, 1997). O autor ainda salienta que um indivíduo com qualificada mão de obra e saúde física e mental, é imprescindível para manter a empresa competitiva e elevar a qualidade da produção e sugere o uso do *check-list* para acompanhar a aplicação do PCA pode ser muito útil na avaliação.

SANTOS (1996) recomenda que a avaliação deve consistir de três aspectos básicos:

- 1- Avaliação da perfeição e qualidade dos componentes do programa;
- 2- Avaliação dos dados do exame audiológico;
- 3- Opinião dos trabalhadores.

Conforme o autor, uma cuidadosa avaliação da efetividade do PCA é necessária, para saber o que está realmente acontecendo, a qual não deve restringir-se em cumprir a lei e normas mas verificar se a audição está sendo conservada e se os efeitos extra auditivos estão diminuindo ou desaparecendo. Porque mesmo com todos os cuidados e boas intenções, cumprindo todas as fases do programa, pode-se não alcançar os objetivos propostos.

A ênfase na cultura de qualidade, produtividade e segurança da empresa leva ao aprimoramento contínuo de todos os processos de produção.

DICCO (1993) afirma que as empresas deverão preocupar-se em satisfazer seus funcionários, investindo no seu desenvolvimento, em termos de segurança, bem estar e moral que devem fazer parte dos objetivos de melhoria contínua da organização.

CAPITULO III

METODOLOGIA

De acordo com a premissa inicial, o objetivo deste trabalho é estudar o conforto oferecido por cinco diferentes tipos de protetores auditivos.

A prática exercida na abordagem deste trabalho, foi de coletar dados referidos pelos próprios usuários, através da experiência vivenciada no seu dia a dia, quanto ao uso dos protetores auditivos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em uma indústria de cordas, localizada na cidade de Itajaí, SC.

No momento da pesquisa a empresa possuía 250 funcionários, divididos em função do setor de trabalho a que pertenciam, da seguinte forma:

- 1 – Abastecimento: 10 funcionários.
- 2 – Trançadeiras: 148 funcionários, divididos em 3 galpões:
 - no primeiro: 72 funcionários
 - no segundo : 48 funcionários
 - no terceiro: 28 funcionários
- 3 – Extrusão: 40 funcionários
- 4 – Expedição: 9 funcionários
- 5 – Administração: 21 funcionários
- 6- Outras atividades: 22 funcionários.

O processo de produção da indústria em questão acontece da seguinte maneira:

- **Abastecimento:** A matéria prima é selecionada e transformada no processo produtivo.
- **Estrusora:** onde é feito o fio.
- **Trançadeira:** onde é feita a corda de diferentes diâmetros e modelos.
- **Enrolador:** Onde se enrola a corda.
- **Expedição:** A corda é embalada ou encaixotada e colocada no transporte.

A empresa apresentava nível elevado de pressão sonora e seus funcionários

estavam dispostos a participar do desenvolvimento deste estudo.

No momento da realização desta pesquisa estava sendo implantado um programa de controle do ruído na empresa.

As atividades realizadas do PCA eram: Mapeamento de ruído, exames audiométricos admissional periódico e demissional.

Em função aos altos índices de nível de pressão sonora a empresa fornece protetores auditivos, tipo concha, plug de espuma e plug de borracha para o trabalhador usar e escolher. São dadas algumas informações quanto à higiene e modo de usar, na entrega do protetor pelo técnico de segurança do trabalho. O protetor mais usado é o tipo plug de borracha.

O mapa de ruído (ANEXO 3), foi realizado em 1996, com o medidor BRUEL & KJAER, Modelo 2231, e obteve uma variação de 87 a 109 dBA, no ambiente em que os trabalhadores que participaram da pesquisa estavam expostos.

3.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS TRABALHADORES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Levou-se em consideração os seguintes itens para a seleção:

- 1 – Estar exposto a níveis de pressão sonora elevados, isto é, mais de 85 dB;
- 2 – Ter tido experiência anterior com o uso de protetor auditivo;
- 3 – Meato acústico externo em condições de uso de protetor auditivo;
- 4 – Apresentar exame audiométrico normal ou com perda auditiva leve, em uma ou mais frequências altas, (3 kHz, 4 kHz, 6 kHz, e 8 kHz)

- 5 – Que estivessem trabalhando no mesmo setor;
- 6 – Que estivessem expostos ao ruído no mínimo 6 meses;
- 7 – Jornada de trabalho de no mínimo 8 horas;
- 8 – Estar disposto a participar da pesquisa.

Com o auxílio do técnico de segurança, selecionou-se 40 possíveis sujeitos da pesquisa, com dados obtidos nos prontuários. Nestes observou-se data de admissão, idade, setor e o exame audiométrico admissional.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DOS TRABALHADORES

No primeiro contato, reuniu-se todos os selecionados para uma reunião, quando foi apresentado o trabalho e expostos os objetivos. Foram convidados a participar e assumir com responsabilidade e seriedade junto com a pesquisadora e a empresa, as etapas necessárias à concretização do estudo.

3.3.1 ANAMNESE

A anamnese foi direcionada para a exposição ao ruído, e referente ao protetor auditivo que o trabalhador estava usando no momento da anamnese. (ANEXO 4).

Os dados constantes na anamnese eram : idade, setor de trabalho, se existe ruído no ambiente em que desempenha as funções, se o ruído incomoda, tempo que está trabalhando

no setor, se já trabalhou em ambiente ruidoso, que período. Quanto ao uso e tipo do protetor auditivo. Quanto ao gosto pelo uso do protetor e também pela escuta de música. E referente ao desconforto apresentado pelos protetores já usados, a fim de selecionar indivíduos que se enquadrassem nos pré - requisitos de seleção.

3.3.2 MEATOSCOPIA

Realizou-se meatoscopia com o otoscópio para inspecionar as condições do meato acústico externo (MAE) para a realização do exame audiométrico e, posteriormente, o uso dos diferentes protetores auditivos. Em função do pré requisito de seleção o paciente deveria apresentar condições satisfatórias de MAE e membrana timpânica íntegra, para posterior uso do protetor auditivo.

3.3.3 AUDIOMETRIA

No decorrer das atividades desenvolvidas na pesquisa, realizou-se exame audiométrico, obedecendo os critérios de com repouso auditivo de 14 horas, em cabina acústica, tratada dentro das especificações da Norma ISO 8253-1 (1989), instalada nas dependências da indústria, o audiômetro usado na avaliação foi o Interacoustic AD 28, devidamente calibrado, conforme ISO 82531 (1989).

Pesquisou-se os limiares das frequências de 500 Hz, 1kHz, 2kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz, 8 kHz. Foram considerados normais os limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB,

conforme classificação de DAVIS & SILVERMANN (1970).

Esse exame foi realizado para atender o pré requisito, no qual o trabalhador deveria ter audição normal ou perda leve nas frequências altas, (3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz), até 40dB.

Dos 25 exames de audiometria selecionados, obteve-se os seguintes resultados:

Vinte e um (21) trabalhadores apresentaram audição normal bilateralmente. Um trabalhador apresentou alteração de 40 dB, na orelha direita, nas frequências de 3, 4 e 6 kHz. Outro trabalhador apresentou déficit de 30 dB nas frequências de 4 e 6 kHz e em dois indivíduos foi detectado perda auditiva de 35 e 40 dB nas frequências de 6 e 8 kHz.

Foi realizado teste de via óssea, nas frequências de 3 e 4 KHz as quais apresentavam-se rebaixadas, caracterizando perda auditiva neurosensorial.

3.3.4 TRABALHADORES SELECIONADOS PARA AMOSTRA

Elegeram-se 25 trabalhadores do sexo masculino, que preencheram os pré-requisitos de seleção deste trabalho.

3.4 TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa foram selecionados 5 (cinco) diferentes protetores auditivos. Três são os mais usados nas empresas brasileiras, conforme SANTOS (1996) e

GERGES (1992). São eles: protetor tipo concha, plug de borracha de silicone e plug de espuma. Os outros dois, concha com áudio fone e Plug personalizado sob medida, foi uma opção da pesquisadora, por serem citados na literatura e se ter poucas informações sobre o seu uso. São encontrados nas referências de autores como GERGES (1992); BERGER (1986).

3.4.1 PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA

Esse protetor é o mais usado na indústria em questão; por esse motivo foi selecionado. É produzido em material atóxico, com três flanges E se adapta na maioria dos condutos auditivos a cor azul escuro que favorece a supervisão; a embalagem pessoal facilita o guardar; é reutilizável após a higienização; de fácil inserção e remoção. A NRR indicada é de 26 dB. Fig. 9.

FIGURA 9: PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA



3.4.2 PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES

Optou-se para avaliar o conforto do protetor tipo concha em função deste ser oferecido aos trabalhadores nas indústrias, e o segundo mais usado na indústria em questão.

Se adapta à qualquer tipo físico, é durável, apresenta alça flexível, é produzido com plástico por fora e por dentro contém espuma para absorção. almofadas macias, e antialérgicas. A cor vermelha facilita a fiscalização.

A NRR indicada na embalagem é de 24 dB. Fig. 10.

FIGURA 10: PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES



3.4.2.1 Medição da Força do Arco de Protetor Auditivo: **3 M Earmuff – Model 1400**

A figura 11 mostra o aparelho utilizado para a mensuração da força do arco do protetor, a qual foi realizada de acordo com a norma ANSI S3.19 – 1974

QUADRO I: MEDIÇÃO DA FORÇA DO ARCO DE PROTETOR AUDITIVO:

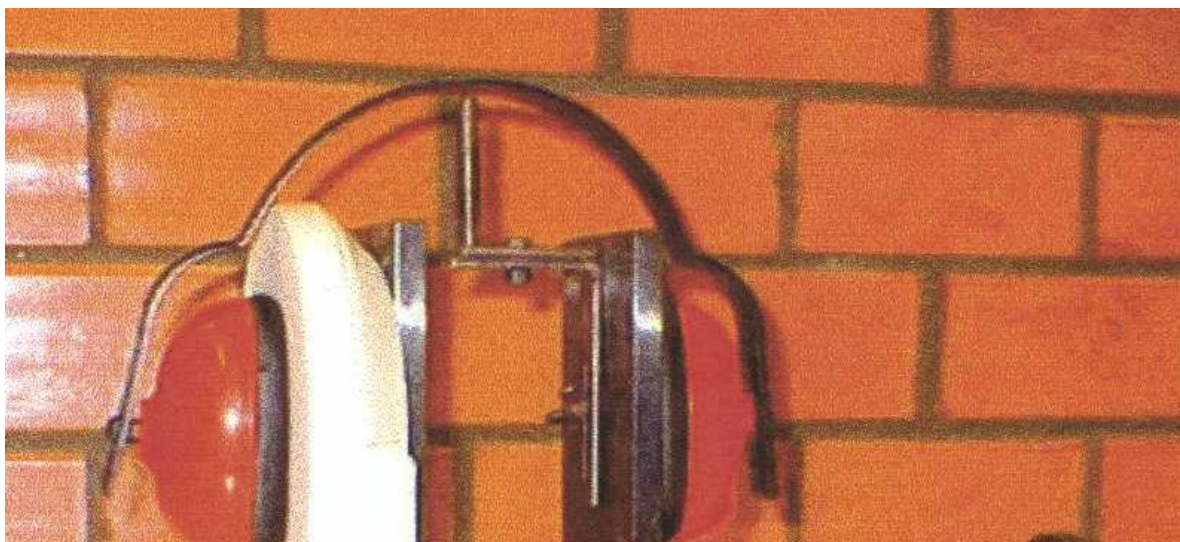
3 M EARMUFF – MODEL 1400

Medição	Valor Medido (g)	Força do arco (N)
1	746	7,31
2	770	7,55
3	766	7,51
4	762	7,47
5	756	7,41
6	746	7,31
7	758	7,43
8	762	7,47
9	740	7,25
10	742	7,27
Média	754,8	7,40

Obs: Para obtenção do valor da força em newtons multiplicou-se o valor medido e gramas por 9,8 (aceleração gravitacional normal) e dividiu-se por 1000.

Estes valores da força do arco estão dentro do padrão do conforto. (CASALI, 1996).

FIG. 11: MENSURAÇÃO DA FORÇA DO ARCO DO PROTETOR TIPO CONCHA UTILIZADO NA PESQUISA.



3.4.3 PROTETOR AUDITIVO DE ESPUMA

E feito de espuma moldável de poliuretano, descartável e, em função de seu custo, muito oferecido nas indústrias. O protetor é amassado para diminuir de tamanho e logo colocado no MAE, quando a espuma se expande, fazendo pressão contra as suas paredes do conduto auditivo externo. A cor laranja facilita a fiscalização. Na embalagem indica que o nível de redução de ruído é de 29 dB. Fig. 12.

FIGURA 12: PROTETOR AUDITIVO DE ESPUMA



3.4.4 PROTETOR TIPO CONCHA COM ENTRADA PARA RÁDIO

Este protetor foi uma opção da pesquisadora, sendo que é um protetor tipo concha, importado, com a opção de estar conectado a um toca fita ou rádio. Optou-se pelo uso do rádio para evitar a monotonia e os sujeitos da pesquisa foram orientados para ligá-lo e desligá-lo conforme a sua vontade já que temos relatos de experiências positivas desde 1940.

HALPERM (1985) comenta que além do efeito da música, descreve que numa situação aborrecida e monótona de trabalho, o acréscimo de qualquer estímulo externo tem um efeito positivo sobre os trabalhadores. O volume é limitado, sendo orientado pelo fabricante que não pode passar de 82 dB (A). A NRR indicada é de 22 dB, conforme fig.13.

FIGURA 13: PROTETOR TIPO CONCHA COM ENTRADA PARA RÁDIO



3.4.4.1 Medição da Força do Arco de Protetor Auditivo: **PELTOR – Workstyle**

A figura 14 mostra o aparelho utilizado para a medição da força do arco do protetor, a qual foi realizada de acordo com a norma ANSI S3.19 – 1974

QUADRO II: MEDIÇÃO DA FORÇA DO ARCO DE PROTETOR AUDITIVO: PELTOR - WORKSTYLE

Medição	Valor Medido (g)	Força do arco (N)
1	746	7,31
2	770	7,55
3	766	7,51
4	762	7,47
5	756	7,41
6	746	7,31
7	758	7,43
8	762	7,47
9	740	7,25
10	742	7,27
Média	754,8	7,40

Obs: Para obtenção do valor da força em newtons multiplicou-se o valor medido em gramas por 9,8 (aceleração gravitacional normal) e dividiu-se por 1000.

Estes valores da força do arco estão dentro do padrão do conforto. CASALI (1996).

FIGURA 14: MENSURAÇÃO DA FORÇA DO ARCO DO PROTETOR.



3.4.5 PROTETOR PERSONALIZADO

São protetores feitos após uma pré-moldagem individual de cada trabalhador. Confeccionados sob medida, de silicone, antialérgico, cobre a porção da concha. CASALI (1996) orienta que a pré moldagem deve ser feita após uma obstrução no MAE, com algodão ou espuma, para só então inserir o material. A atenuação destes protetores, conforme BERGER (1986) é semelhante à dos protetores tipo plug de borracha, mostrando que atenuam em torno de 20 dB nas frequências baixas e médias e em torno de 40 dB nas frequências altas, conforme a Fig. 15.

FIGURA 15: PROTETOR PERSONALIZADO



3.5 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Todos trabalhadores pesquisados fizeram uso dos 5 (cinco) diferentes protetores auditivos. Cada EPI foi usado durante 20 dias, por cada trabalhador. Desta maneira os trabalhadores que fizeram parte do estudo participaram durante 100 (cem) dias úteis da pesquisa.

Durante a semana, duas visitas eram feitas pela pesquisadora a fim de orientar e observar o uso correto dos EPIs; no final dos 20 (vinte) dias os indivíduos respondiam a um questionário (ANEXO 5), com questões abertas e fechadas, que contemplavam o objetivo desta pesquisa. Neste momento, era trocado o tipo de protetor e dada a orientação quanto ao uso correto do EPI.

Houve momentos de diálogo com a pesquisadora em uma conversa informal, quando os trabalhadores manifestaram sua opinião em relação ao protetor usado e, geralmente fazendo comparação com os outros já experimentados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A descrição dos resultados encontrados mediante as respostas obtidas na anamnese nos questionários, antes e após o uso dos diferentes protetores auditivos, foi realizada através da distribuição em tabelas e figuras para se obter melhor visualização das diferentes respostas. Com esses dados, realizou-se um estudo dedutivo sendo este método definido por MARTINS (1994) como um conjunto de preposições particulares contidas em verdades universais.

Dividiu-se o capítulo em duas partes. Na primeira, analisou-se os dados colhidos na anamnese, a qual foi realizada logo no início das atividades de pesquisa.

Na segunda parte analisou-se os dados colhidos no questionário.

Nas tabelas a seguir, serão apresentados os resultados em valores absolutos (NA) e em valores relativos (NR).

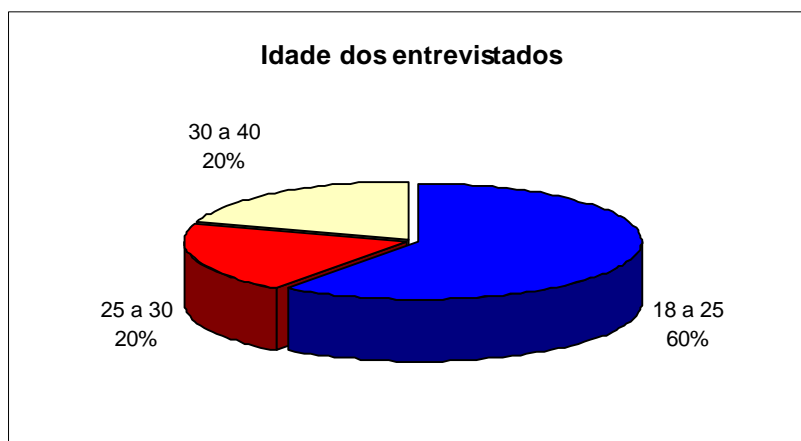
4.1 RESULTADOS OBTIDOS COM A ANAMNESE

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À FAIXA ETÁRIA

IDADE (em anos)	NA	NR
18 a 25	15	60%
25 a 30	5	20%
30 a 40	5	20%
TOTAL	25	100%

FONTE: ANAMNESE

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO A FAIXA ETÁRIA

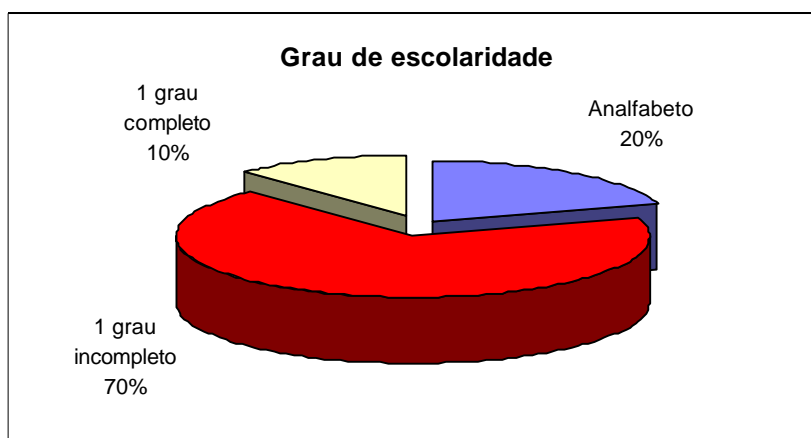


Observa-se que 60% dos entrevistados estão na faixa de idade de 18 a 25 anos, o que pode-se considerar uma população jovem. O trabalhador que está exposto a níveis de ruído desde o início de sua profissão, terá mais tempo para sofrer as consequências deste agente. Mesmo não sendo uma regra, muitos se especializam em funções as quais os submetem a estes riscos. Considerando patologias que são decorrentes da idade, como a presbiacusia, este trabalhador terá uma somatória de causas que o levarão a ter sua saúde auditiva ameaçada. AZEVEDO (1984) cita a idade como fator de risco em função do tempo de exposição a níveis de pressão sonora elevados que o indivíduo tem pela frente.

TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO GRAU DE ESCOLARIDADE

ESCOLARIDADE	NA	NR
Analfabetos	5	20%
Primeiro grau incompleto	17	70%
primeiro grau completo	3	10%
Total	25	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 2: GRAU DE ESCOLARIDADE

No GRÁFICO 2, observa-se que 70% dos respondentes têm o 1º grau incompleto, 20% são analfabetos e apenas 10% dos entrevistados têm o primeiro grau completo. O grau de escolaridade dos respondentes também denota a realidade do indivíduo que usa o protetor auditivo.

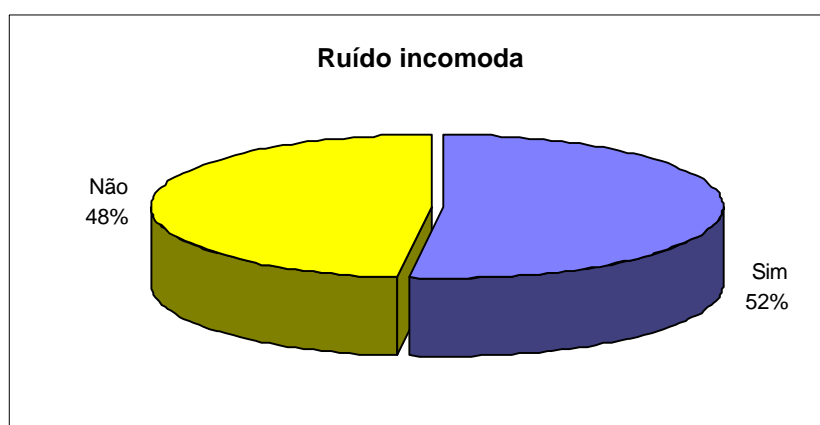
O nível de escolaridade dos trabalhadores deve ser levado em consideração no momento das informações, relacionadas com a necessidade de se proteger e a maneira correta de usar o protetor. Sabe-se que a opinião e a participação do trabalhador é de suma importância para que um programa de conservação da audição obtenha sucesso. Considerá-lo como centro deste programa é fundamental na opinião de autores como BERLINGUER apud CARNICELLI (1998) que afirmam que precisa haver uma transformação interior para obter-se mudanças de atitudes e salientam a importância de considerar o trabalhador sujeito ativo na avaliação dos riscos aos quais está submetida a sua saúde.

OLIVEIRA (1996) também valoriza a importância da participação ativa do trabalhador tanto nas etapas de identificação dos problemas, como na busca de soluções destes.

TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO O INCÔMODO QUE O RUÍDO PROVOCA.

RUÍDO INCOMODA	NA	NR
Sim	13	52%
Não	12	48%
Total	25	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 3: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO O INCÔMODO QUE O RUÍDO PROVOCA.

Observa-se que 52% dos respondentes referiram que a exposição a níveis de pressão sonora elevados, provoca incômodo, enquanto que 48% não se incomodam com a presença deste. Comentários destes trabalhadores evidenciam que existe uma adaptação, pois referem que o ruído incomoda só nas primeiras semanas de exposição, depois se acostumam.

FÉLIX (1996) evidencia a subjetividade dos efeitos de elevados níveis de pressão sonora; o mesmo ruído que pode causar incômodo para alguns para outros não perturbam, as respostas deixam claro o equilíbrio das sensações que o ruído pode provocar.

AIDAR (1993) reforça que o ruído é definido como som indesejável e faz referência que o efeito mais comum sobre o homem é a reação de incômodo.

NIELSEN & SORENSE (1996) justificam que mesmo que o ruído seja inferior aos 85 dBA, não sendo prejudicial a audição, ele pode ser bastante incômodo, referindo que a sensação de incômodo é muito pessoal e depende do tipo de ruído e da situação que o indivíduo se encontra no momento.

O nível de pressão sonora que oferece conforto e favorece o rendimento está entre 40 e 60 dB, o que pode ser observado na tabela de níveis de ruído para o conforto acústico NBR 10152.

TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM EMPREGOS ANTERIORES.

EXPOSIÇÃO ANTERIOR AO RUÍDO	NA	NR
Sim	14	56%
Não	11	44%
Total	25	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 4: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM EMPREGOS ANTERIORES



Na TABELA 4, pode-se observar que 56% dos entrevistados já estiveram expostos anteriormente a níveis de pressão sonora elevados e 44% não. Confirma-se os achados na TABELA 1 onde pode-se constatar que a maioria dos trabalhadores eram jovens e que muitas vezes desempenham a mesma função em empresas diferentes, reforçando assim os riscos à sua saúde auditiva.

SANTOS (1996) alerta que alterações transitórias da audição dependem do tempo de exposição, da intensidade, da frequência do ruído e da sensibilidade do indivíduo.

MORATA apud NULDEMANN (1997) comenta que a exposição prolongada e repetida a níveis elevados de pressão sonora, pode estar associada a agentes ototóxicos e mecanismos vibrantes, e podem determinar alterações permanentes do limiar.

A exposição continuada a ambientes ruidosos desencadeia o aparecimento de zumbido o qual pode se intensificar com a exposição a outros ambientes como em concertos musicais, festas ou dificultando o uso de eletrodomésticos ruidosos. (SELIGMANN, 1993).

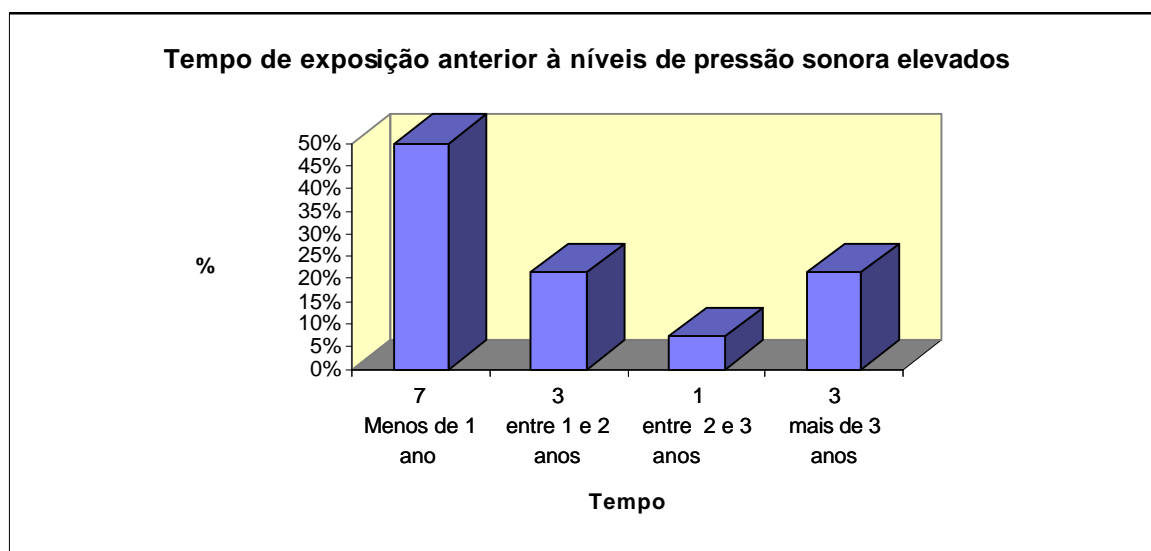
TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE EXPOSIÇÃO ANTERIOR AO RUÍDO.

TEMPO DE EXPOSIÇÃO ANTERIOR	NA	NR
-----------------------------	----	----

AO RUÍDO		
Menos de 1 ano	7	50%
Entre 1 e 2 anos	3	21%
Entre 2 e 3 anos	1	7%
Mais de 3 anos	3	22%
Total	14	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 5: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE EXPOSIÇÃO ANTERIOR AO RUÍDO.



Observa-se nesta tabela que 50% dos entrevistados estiveram expostos anteriormente a níveis de pressão sonora elevados, por um período menor que um ano. 21% dos trabalhadores entre um e dois anos, 7% entre dois e três anos e 22% por mais de três anos.

Os danos causados pela exposição a níveis de pressão sonora elevados estão associados a vários fatores como suscetibilidade, tempo de exposição, intensidade e outros.

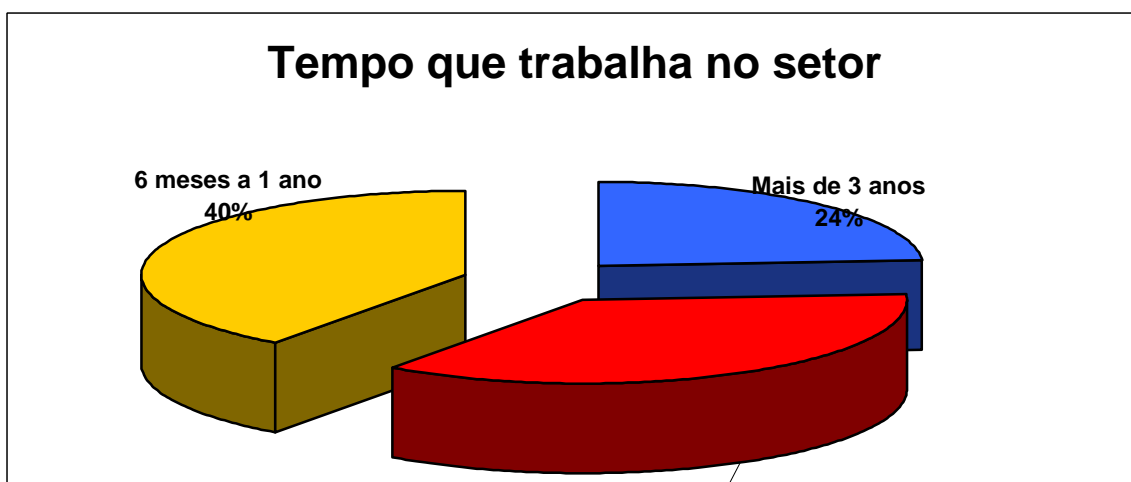
Conforme MORATA (1988) a perda auditiva temporária pode ocorrer após a exposição do indivíduo a um ruído intenso, mesmo que por um curto espaço de tempo. E CHATURVEDI et al. (1991) afirma que se a exposição continuar, a perda auditiva temporária pode resultar em permanente.

TABELA 6: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE TRABALHO NO SETOR ATUAL

TEMPO	NA	NR
6 meses a 1 ano.	10	40%
1 ano a 2 anos	9	36%
Mais de 3 anos	6	27%
TOTAL	25	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 6: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE TRABALHO NO SETOR ATUAL



Na TABELA 6, observa-se que a maior parte dos respondentes estão trabalhando no setor entre 6 meses e um ano, isto é 40% deles, 36 % trabalham no setor entre 1 ano e 2 anos e 27% estão no setor há mais de 3 anos. Os efeitos no organismo do trabalhador decorrentes da exposição a níveis de pressão sonora elevados, pode ocorrer desde um curto período até exposições prolongadas.

Como demonstraram estudos realizados na Universidade de Yale, Estados Unidos, (Revista ISTO É, nº 1516, 21/10/98, p. 78), “. . . o ruído intenso também prejudica as defesas do organismo. . .”. Comprovaram que, “quem se expõe por 20 minutos a um ruído de 90 dB, tem seu sistema imunológico afetado durante as 72 horas seguintes”.

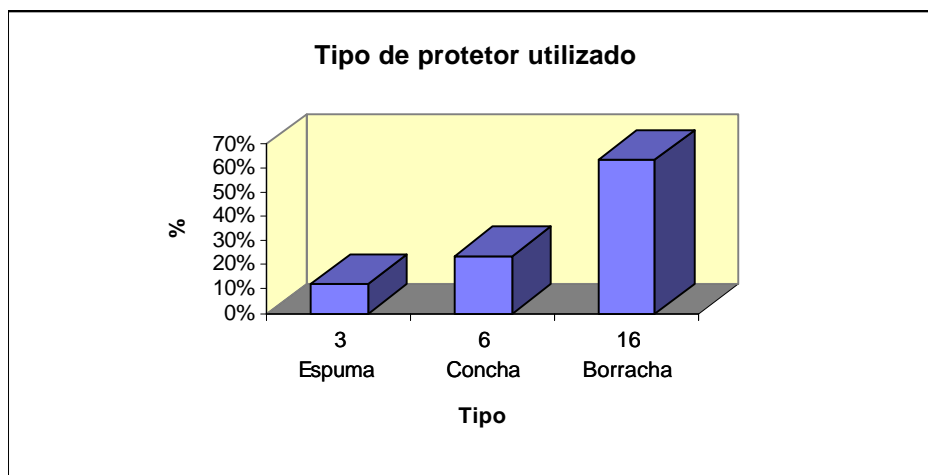
Conforme portaria 19 do Ministério do Trabalho “....a progressão da perda auditiva por níveis de pressão sonora está diretamente relacionada com o tempo de exposição ao risco..”. Autores como MORATA (1988); SELIGMAN (1993), apontam relatos de trabalhadores que referem escutar zumbido após uma exposição prolongada a sons intensos. COSTA (1997), comentando sobre os problemas que ocorrem em nível de compreensão da fala, explica que a exposição prolongada a ruídos intensos afeta a compreensão pela queda dos limiares e pelas distorções na transdução dos sinais.

TABELA 7: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TIPO DE PROTETOR USADO EM SUA ROTINA DE TRABALHO.

TIPO DE PROTETOR	NA	NR
Espuma	3	12%
Concha	6	24%
Borracha	16	64%
Total	25	100%

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 7: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TIPO DE PROTETOR USADO EM SUA ROTINA DE TRABALHO.



No GRÁFICO 7, pode-se observar que a grande maioria, isto é, 64% dos trabalhadores escolhem o protetor do tipo plug de borracha, 24% fazem sua opção pelo protetor do tipo concha e apenas 12% preferem o protetor do tipo plug de espuma. Os três diferentes tipos de protetores, citados na TABELA 7, são oferecidos aos trabalhadores para

que estes experimentem e escolham aquele que gostaram mais. Esta opção se baseia no conforto oferecido pelos protetores.

Segundo BEHAR (1998) “talvez o problema mais sério derivado do uso de qualquer dispositivo de proteção individual é a falta de conforto”. E comenta que a única recomendação que se pode fazer neste sentido é que se ofereça mais de um tipo de protetor e se deixe que o próprio trabalhador faça sua opção.

Para SANTOS (1996) o conforto dos protetores tipo plug de borracha de silicone depende do seu ajuste correto dentro do MAE. O referido autor cita que o protetor de espuma tem como principal vantagem o conforto, o que não vem de encontro com a realidade dos respondentes, pois dos 25 entrevistados, somente 3 usavam o protetor do tipo plug de espuma.

Conforme GERGES (1992) esses protetores geralmente são confortáveis.

BERGER (1986) também afirma que o conforto destes protetores é a principal vantagem. O protetor tipo concha é rejeitado por 19 dos entrevistados. BERGER (1986) recomenda este modelo para exposições intermitentes pela facilidade que apresenta para ser retirado e colocado, e alerta que, para se obter uma boa atenuação, a pressão contra a cabeça deve ser forte o que aumenta o desconforto.

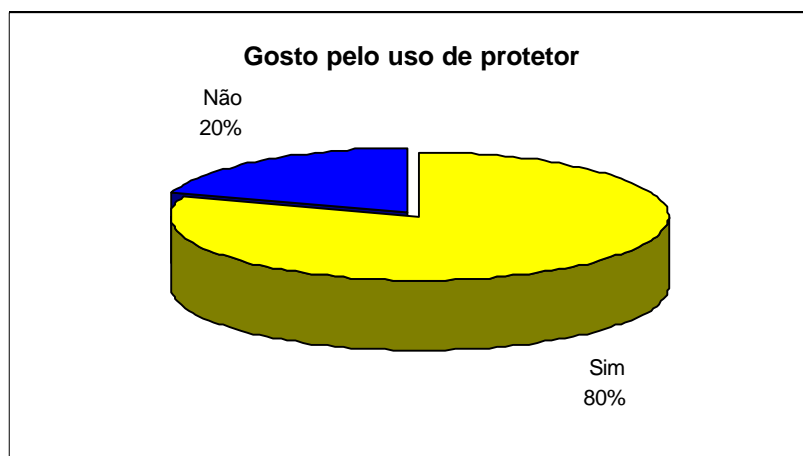
TABELA 8: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À ACEITAÇÃO DE USO DO PROTETOR AUDITIVO.

GOSTA DE USAR	NA	NR
Sim	20	80%
Não	5	20%

Total	25	100%
--------------	-----------	-------------

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 8: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À ACEITAÇÃO DE USO DE PROTETOR AUDITIVO.



Na TABELA 8, observa-se que 80% dos respondentes gostam de usar o protetor auditivo durante a jornada de trabalho e apenas 20% responderam que não gostam. Fica evidente nos comentários dos trabalhadores que o gosto pelo uso do protetor está associado com o benefício que este traz para sua audição, o que pode ser observado no QUADRO 3, quando foi solicitado o motivo do uso do protetor, 20 trabalhadores se distribuíram em comentários como: protege, não quero ficar surdo; é necessário e para diminuir o ruído.

KWITKO (1994) alerta para a informação ao trabalhador do nível de redução do protetor auditivo o que pode compensar um pouco o desconforto apresentado pelos equipamentos, podendo este avaliar o benefício real que o equipamento pode lhe oferecer.

ROYSTER (1992) refere que educação e motivação são prioridades para que o trabalhador se integre no programa de prevenção de audição.

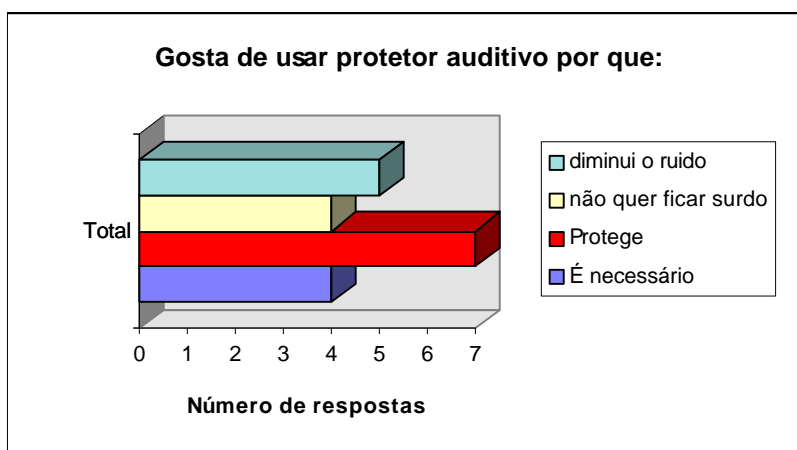
Deve-se ressaltar que as perguntas analisadas nos quadros que serão apresentados a seguir, eram abertas, podendo um respondente apresentar várias queixas.

QUADRO III: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO MOTIVO DO USO DO PROTETOR AUDITIVO.

GOSTA DE USAR PROTETOR AUDITIVO POR QUE:	TOTAL
➤ É necessário	4
➤ Protege	7
➤ Não quer ficar surdo	4
➤ Diminui o ruído	5
TOTAL DE MOTIVOS	20

Fonte: *Anamnese*

GRÁFICO 9: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO MOTIVO DO USO DO PROTETOR AUDITIVO.



No QUADRO III, dos 20 respondentes que referiram na tabela 8 que gostavam de usar protetor auditivo, 7 responderam que usam em função da proteção que este lhes

proporciona. 4 responderam que não querem ficar surdos e 5 para diminuir o ruído. Observa-se um equilíbrio nas respostas dos entrevistados, estes comentários por serem espontâneos, demonstraram o grau de conhecimento dos entrevistados quanto aos malefícios provocados pelo ruído.

QUADRO IV: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE OS MOTIVOS QUE OS LEVAM A NÃO GOSTAR DE USAR O PROTETOR AUDITIVO.

NÃO GOSTA DE USAR POR QUE	TOTAL
➤ Só usa porque é obrigado	2
➤ Apresenta desconforto	3
Total de motivos	5

Fonte: *Anamnese*

No QUADRO IV, observa-se que dos 5 trabalhadores que responderam que não gostam de usar o protetor auditivo o que pode-se verificar na TABELA 8, 3 referem o desconforto como motivo principal; outros 2 admitem que só usam porque são obrigados pela empresa, demonstrando a falta de conhecimento sobre os efeitos dos níveis de pressão sonora elevados sobre sua saúde. CASALI (1996) cita que conforme a OSHA o trabalhador que estiver exposto a níveis maiores ou iguais a 85 dBA num período de 8 horas, é exigido o programa de conservação da audição. BRYAN E TEMPEST (1981) relatam que é comum que os trabalhadores rejeitem os protetores em função do desconforto. Pode-se observar que o número de respostas apresentadas (5) é pequeno em relação ao grupo de 25 participantes, podendo-se deduzir que existe uma conscientização por parte da maioria dos trabalhadores,

quanto a necessidade de prevenir-se contra aos efeitos do ruído, o que pode ser observado com a comparação dos QUADROS III e IV.

QUADRO V: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE OS TIPOS DE QUEIXAS APRESENTADAS QUANDO USAM O PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.

TIPOS DE QUEIXAS APRESENTADAS	TOTAL
➤ Dificuldade para se comunicar	1
➤ Coceira	2
➤ Diferença em sua voz	2
➤ Ruído ao mastigar	2
➤ Dor na orelha	1
Total de queixas	8

Fonte: *Anamnese*

No QUADRO V, observa-se um número reduzido de queixas apresentadas pelos trabalhadores ao usarem o protetor tipo plug de borracha. Este é o mais usado até o início desta pesquisa, 64% dos respondentes usavam durante sua jornada de trabalho, conforme pode-se verificar na TABELA 7. As queixas apresentadas foram: 2 referiram coceira, 2 diferença na voz, 2 ruído ao mastigar, 1 sentiu dificuldade para se comunicar e 1 apresentava dor na orelha como principal queixa.

CASALI (1996, p.11) “Refere que protetores auditivos causam distorção sonora no retorno da voz”. O autor também evidencia os modelos inadequados e a falta de pautas antropométricas como causa do desconforto apresentado pelos protetores.

QUADRO VI: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE AS DIFERENTES QUEIXAS APRESENTADAS AO USAREM O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.

QUEIXAS	TOTAL
➤ Não protege	1
➤ Dificuldade para se comunicar	2
➤ Sudorese	4
➤ Diferença em sua voz	1
➤ Esquentando muito	2
➤ Dor de cabeça	2
TOTAL DE QUEIXAS	12

Fonte: *Anamnese*

No QUADRO VI, observa-se 6 diferentes tipos de queixas, sendo, algumas, evidenciadas mais de uma vez, perfazendo um total de 12 queixas, distribuindo-se da seguinte maneira: 4 respondentes referiram sudorese ao usarem o protetor tipo concha; esta queixa é uma das mais citadas na literatura referente a este tipo de protetor como encontramos em SANTOS (1996); GERGES (1992) semelhante a esta queixa, 2 disseram que esquentando muito, 2 apresentaram dificuldade para se comunicar, 2 sentiram dor de cabeça, 1 acha que não protege muito; tem-se conhecimento de que a atenuação não varia muito de protetor para protetor. Para CASALI (1996) o protetor pode não estar atenuando devidamente por falta de treino dos trabalhadores e por este motivo, os protetores ficam mal ajustados, ou mesmo na tentativa em ajustar para adquirir um maior conforto. E um referiu que sente diferença na voz.

QUADRO VII: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE AS DIFERENTES QUEIXAS

APRESENTADAS AO USAREM O PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA.

TIPOS DE QUEIXAS	TOTAL
➤ Diferença na voz	9
➤ Pressão na cabeça	2
➤ Dor na cabeça	2
➤ Aumento da cera	1
➤ Dor na orelha	4
➤ Coceira na orelha	4
➤ Quando caminha, retumba na cabeça	1
➤ Dificuldade para se comunicar	8
TOTAL DE QUEIXAS	31

Fonte: *Anamnese*

O total de queixas apresentadas pelos trabalhadores ao usarem o protetor tipo plug de espuma foi de 31. Apresentando 8 diferentes tipos de queixas, sendo distribuídas da seguinte maneira: 9 trabalhadores referiram diferença na voz, 8 dificuldade para se comunicar, 4 apresentaram dor na orelha, 4 apresentaram coceira na orelha, 2 referiram pressão na cabeça, 2 sentiram dor na cabeça e 1 apresentou como queixa o aumento do cerume na orelha, que apesar de ser um número reduzido a queixa é significativa em função deste ser uma proteção e defesa do organismo.

Para ALMEIDA & IORIO (1996) o cerume é produzido por glândulas sebáceas sendo incolor quando secretado e se tornando escuro com a presença de suor, impurezas e com o ar.

GERGES (1992) comenta que protetores tipo plug de espuma podem causar irritação, isto em função da manipulação que muitas vezes pode ser feita com as mãos sujas; orienta que sejam usados em lugares que não tenham variação de nível de pressão sonora, para que não exista a necessidade de retirá-los a todo instante.

Nesta segunda fase serão apresentados os resultados obtidos com o questionário aplicado após o uso de cada protetor auditivo. O questionário, conforme anexo, foi direcionado para obter informações, quanto ao conforto dos protetores com perguntas abertas questionando o sujeito da pesquisa, o que ele gostou no protetor que estava usando. E perguntas fechadas, quando se solicitou que fossem atribuídas notas de 0 a 10, levando em consideração todos os itens questionados e também quando se interrogou, quanto a facilidade ou dificuldade que o objeto de pesquisa apresentou para guardar, colocar, substituir ou higienizar e controlar.

A questão do guardar o protetor auditivo é significativa na realidade de quem o usa durante toda a jornada de trabalho; o protetor precisa ser guardado na hora do lanche, junto ao trabalhador, e no final de sua jornada de trabalho, muitas vezes em lugares que a empresa oferece, como armários, gavetas, etc.

O ato de colocar o protetor é de suma importância e, dependendo do tipo de protetor adotado pela empresa, que acontece geralmente com os do tipo plug, se torna difícil, não sendo alcançado o objetivo final, que é a proteção adequada.

Reconhecer a necessidade de substituir o protetor ou a hora de higienizá-lo foi questionada em função de que esta pode levar ao desuso do protetor, além de trazer sérias patologias de orelha externa, como a otite externa, alergias, dores provocadas pelos materiais que já perderam suas qualidades de fabricação.

Quando se perguntou sobre o controle do protetor, esclareceu-se que está

relacionado com a adaptação na orelha. Protetores que saem ao mastigar ou ao falar devem ser colocados novamente durante a jornada de trabalho. No caso do protetor tipo concha com rádio, o controle deveria ser observado também em relação ao rádio, volume, estação, ou com fitas cassetes, a troca das pilhas e observar o fio.

O desconforto apresentado pelo protetor em teste foi investigado com perguntas fechadas, quando se relacionou o que a literatura apresenta e foi solicitado para que o trabalhador marcasse os itens que percebeu durante o uso de cada protetor. E perguntas abertas quando foi solicitado para o trabalhador enumerar o que gostou e o que não gostou no uso do protetor.

4.2 RESPOSTAS OBTIDAS APÓS A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

QUADRO VIII: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA EXPANDIDA.

TIPOS DE QUEIXAS	TOTAL
➤ Dor de cabeça	4
➤ Dor na orelha	5
➤ Alergia	3
➤ Sai da orelha	9

➤ Dificuldade de comunicação	2
➤ Diferença na voz	7
➤ Coceira	4
➤ Irritação na orelha	3
➤ Não veda	9
➤ Suja muito	5
➤ Dificuldade para colocar	10
➤ Substituição (higiene, ressecamento)	16
➤ Difícil controle, fixação	9
➤ Retumba na cabeça	1
➤ Irritação pessoal	1
TOTAL DE RESPOSTAS	88

Fonte: *Questionário*

No QUADRO VIII, observa-se um grande número de queixas apresentadas pelos entrevistados ao usarem o protetor tipo plug de espuma expandida, sendo um total de 88 distribuídas em 15 diferentes tipos de queixas, sendo evidentes da seguinte maneira: 16 respondentes relataram a dificuldade para identificar a necessidade em substituir em função da higienização do ressecamento e do endurecimento do protetor; 10 referiram a dificuldade para a colocação; 9 sujeitos referiram que não veda; outros 9 referiram que sai da orelha e 9 citam o difícil controle. Comparando com o QUADRO VII, em que foi questionado o mesmo protetor na anamnese, pode-se observar o significativo aumento do total do número de respostas; no primeiro, os sujeitos apresentaram 31 queixas e neste 88. Os tipos de queixas também

aumentaram passando de 8 para 15. Com estes resultados pode-se observar a melhora na capacidade de observação do trabalhador. Evidencia também o efeito da orientação.

O resultado final, já detectado no primeiro instrumento de pesquisa, se confirma; este é o protetor que oferece maior desconforto, na opinião dos trabalhadores envolvidos nesta pesquisa.

GERGES (1998) refere que protetores tipo plug provocam coceira, citando que estes são menos desconfortáveis.

Autores como CASALI (1996) e GERGES (1992) citam na relação de desvantagens que pode ser difícil a inserção deste tipo de protetor, sendo até desconfortável. Recomendaram que não sejam indicados para ambientes que apresentem freqüentes mudanças de nível de pressão sonora, pois a remoção e a inserção do protetor por várias vezes pelo trabalhador contribui para a ocorrência de lesões no MAE, ocasionadas por sujeiras e corpos estranhos. Exige monitoramento para controlar sua deterioração, pois com o uso e a manipulação a fim de guardar, higienizar e controlar sua fixação, o material perde suas qualidades iniciais, perdendo assim a sua atenuação inicial.

QUADRO IX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS QUANTO AO DESCONFORTO APRESENTADO NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.

RESPOSTAS	TOTAL
➤ Dor na cabeça	7
➤ Dor na orelha	3
➤ Pressão na cabeça	9
➤ Pressão na orelha	1
➤ Suor na orelha	14
➤ Dificuldade de comunicação	7

➤ Diferença na voz	5
➤ Calor na orelha	9
➤ Retumba na cabeça	6
➤ Difícil higiene	1
➤ Não veda	9
TOTAL	71

Fonte: *Questionário*

Observa-se que o segundo maior número de queixas apresentado foi relacionado ao uso do protetor concha simples, sendo que 14 respondentes referiram suor na orelha; 9 queixas com relação à atenuação, calor na orelha e pressão na cabeça; 7 queixas com dificuldade para se comunicar e dor na cabeça, sendo estas as mais frequentes. Comparando com o protetor tipo concha com audio fone, (QUADRO X), a queixa que mais apareceu coincide com estes achados, sendo que aumentaram no protetor tipo concha simples, as referências de dor e pressão na cabeça e calor na orelha. Quanto à queixa de 9 respondentes dizendo que o protetor tipo concha simples não veda, NILSEN & SORENSEN (1996) lembram que o desempenho de um protetor de ouvido depende do usuário; o mesmo protetor não oferece a mesma proteção para um indivíduo e para outro.

GERGES(1992) diz que, em certos ambientes, o protetor tipo concha causa transpiração, sendo necessária a higiene diária.

QUADRO X: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA COM ÁUDIO FONE

RESPOSTAS	TOTAL
➤ Dor de cabeça	3
➤ Dor na orelha	3
➤ Pressão na orelha	4
➤ Pressão na cabeça	3
➤ Suor na orelha	15
➤ Dificuldade de comunicação	6
➤ Diferença na voz	6
➤ É pesado	4
➤ Calor na orelha	3
TOTAL	47

Fonte: *Questionário*

O total de queixas apresentadas pelos trabalhadores ao usarem o protetor tipo concha com música foi de 47. Apresentando 9 diferentes tipos de queixas, distribuídas da seguinte maneira: 15 referiram suor na orelha; 6 apresentaram dificuldade de comunicação; 6 referiram diferença na voz, sendo esta, a que apareceu com maior frequência.

Comparando com o QUADRO IX, quando foi feita a mesma pergunta sobre o protetor tipo concha simples, sem o sistema de áudio o numero total de queixas aumentou de 47 para 71, evidenciando o efeito do áudio fone.

SANTOS (1996) aconselha que esse modelo não seja utilizado para exposição contínua em função do pressionamento da haste o que pode causar dor ou pressão na cabeça. O autor também reforça que a atenuação deste protetor está diretamente relacionada com o peso do material e da pressão que o arco exerce.

QUADRO XI: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.

RESPOSTAS	TOTAL
➤ Dor de cabeça	4
➤ Dor na orelha	2
➤ Pressão na cabeça	3
➤ Sai da orelha	1
➤ Machuca a orelha	2
➤ Dificuldade de comunicação	6
➤ Diferença na voz	6
➤ Coceira	5

➤ Irritação	1
➤ Tontura	1
➤ Calor na orelha	1
➤ Barulho ao deglutir	2
➤ Barulho ao mastigar	2
➤ Aumento de cera	1
➤ Retumba na cabeça	2
➤ Sai ao mastigar	3
TOTAL DE RESPOSTAS	42

Fonte: *Questionário*

No QUADRO XI os respondentes enumeraram um total de 42 queixas referentes ao uso do protetor tipo plug de borracha, sendo 16 diferentes tipos de queixas. Comparando com o QUADRO V, quando foi feita a mesma pergunta na anamnese, os resultados apresentaram um aumento significativo, de 8 queixas no total para 42 e de 5 diferentes tipos de queixas para 16. Este era o protetor que, no primeiro momento, apresentava maior aceitabilidade, o que pode-se observar na TABELA 7. As queixas se distribuíram da seguinte maneira: 6 para dificuldade na comunicação, 6 para a diferença na voz, 5 trabalhadores apresentaram coceira na orelha, 4 sentiram dor na cabeça e 3 referiram que o protetor tipo plug saía ao mastigar e sentiram pressão na cabeça.

BEHAR (1998) comenta que muitas são as pesquisas que demonstram a melhora na inteligibilidade em sujeitos com audição normal, com o uso do protetor auditivo; isto acontece porque o locutor eleva a voz em função do ambiente ruidoso. Essa necessidade de gritar acaba evitando que os trabalhadores se comuniquem, pelo cansaço vocal. No entanto

CASALI (1996) refere que, para indivíduos com audição normal, a inteligibilidade fica reduzida abaixo de 80 dBA, o que pode justificar este elevado número de queixas neste momento, porque na anamnese houve apenas uma citação para dificuldade em se comunicar. Sugere-se que com as orientações recebidas, o protetor atenuou conforme a sua NRR (26 dBA).

QUADRO XII: DESCONFORTO APRESENTADO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO.

RESPOSTAS		TOTAL
➤	Dificuldade para retirar	3
➤	Retumba quando caminha	1
➤	Diferença na voz	1
TOTAL		5

Fonte: *Questionário*

No QUADRO XII, observamos que o total de queixas apresentadas pelos trabalhadores envolvidos na pesquisa ao usarem o protetor tipo plug personalizado foi de 5. Este é o menor número apresentado para os 5 diferentes modelos usados na pesquisa, apresentando 3 diferentes tipos de queixas e distribuindo-se da seguinte maneira: 3 reclamaram que tiveram dificuldade para retirar o protetor; 1 apresentou como resposta a diferença na voz e 1 referiu que retumba quando caminha. Este protetor, como cita a literatura, é pouco usado em função de seu custo.

Comparando todos os quadros referentes ao desconforto, fica claramente evidenciado que é o protetor tipo plug personalizado que apresenta maior conforto.

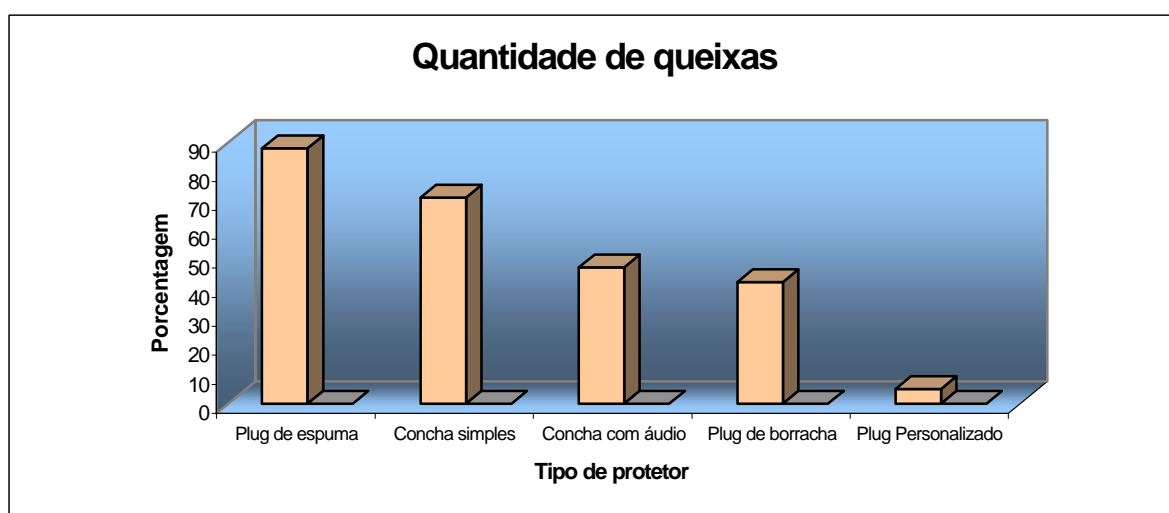
CASALI (1996) cita alguns efeitos na percepção auditiva causada pelo uso do protetor auditivo como efeito de ouvido fechado (efeito de oclusão) isto porque aumenta a

eficiência da condução óssea de sons abaixo de 2000 Hz, devido ao fechamento do MAE com o protetor, consequentemente mudar o som da própria voz, para mais profundo, mais grave, ressonante.

TABELA 9: NÚMERO DE QUEIXAS APRESENTADAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS USADOS NA PESQUISA.

TIPO DE PROTETOR	NA	NR
Plug de espuma	88	35 %
Concha simples	71	28%
Concha com áudio	47	18%
Plug de borracha	42	17%
Plug personalizado	5	2%
TOTAL DE QUEIXAS	253	100%

GRÁFICO 10: NÚMERO DE QUEIXAS APRESENTADAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS USADOS NA PESQUISA



No GRÁFICO 10, pode-se observar que o protetor que gerou maior número de queixas foi o tipo plug de espuma, com 35% de indicações de desconforto; referentes ao protetor tipo concha simples foram 28% de queixas; o protetor tipo concha com audio 18%, plug de borracha 17%, e o protetor personalizado foi o que apresentou o menor número de referencias de desconforto, totalizando apenas 2%.

Pelos dados observados no GRÁFICO 10, o protetor que se apresenta mais desconfortável é o tipo plug de espuma o que não esta de acordo com a literatura.

BERGER (1986) cita que uma vantagem do protetor plug de espuma é o conforto., em função do material com que é feito. E que os protetores moldados perdem um pouco do conforto pela necessidade de preencher todo o espaço da concha da orelha, a fim de obter maior atenuação.

GERGES (1992) também cita o plug de espuma como o menos desconfortável , comenta também que os protetores tipo concha são os que apresentam maior desconforto em função da pressão que a haste exerce na cabeça e nas orelhas; atribui como desvantagem dos tipo concha a falta de capacidade em localizar a fonte sonora, isto porque o pavilhão auricular encontra-se encoberto.

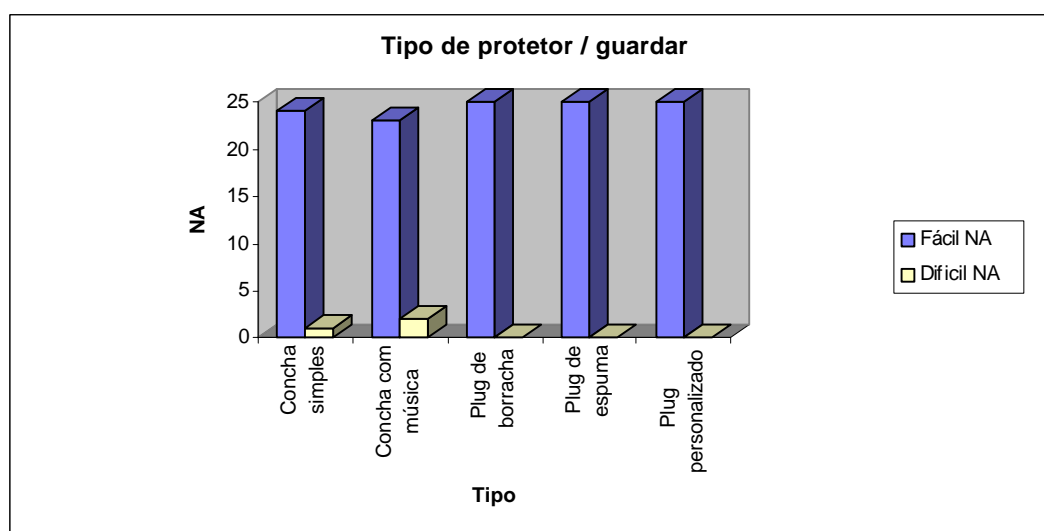
TABELA 10: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM GUARDAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS.

TIPO DE PROTETOR / GUARDAR	FÁCIL		DIFÍCIL	
	NA	NR	NA	NR
Concha Simples	24	96%	1	4%
Concha com audio fone	23	94%	2	6%

Plug de borracha	25	100%	0	0%
Plug de espuma	25	100%	0	0%
Plug personalizado	25	100%	0	0%
TOTAL	122		3	

Fonte: *Questionário*

GRÁFICO 11: FACILIDADE OU DIFICULDADE EM GUARDAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS



Na TABELA 10 pode-se observar que o protetor auditivo tipo concha com audio fone é o que apresentou 2 queixas quanto a dificuldade encontrada para guardar e o tipo concha simples 1. Pelo numero de queixas apresentada pode-se perceber que este item não é significativo para o trabalhador. Os protetores tipo plug apresentam esta vantagem, todos os modelos são fáceis de guardar.

GERGES (1992) pontua que o tamanho do protetor facilita a fiscalização.

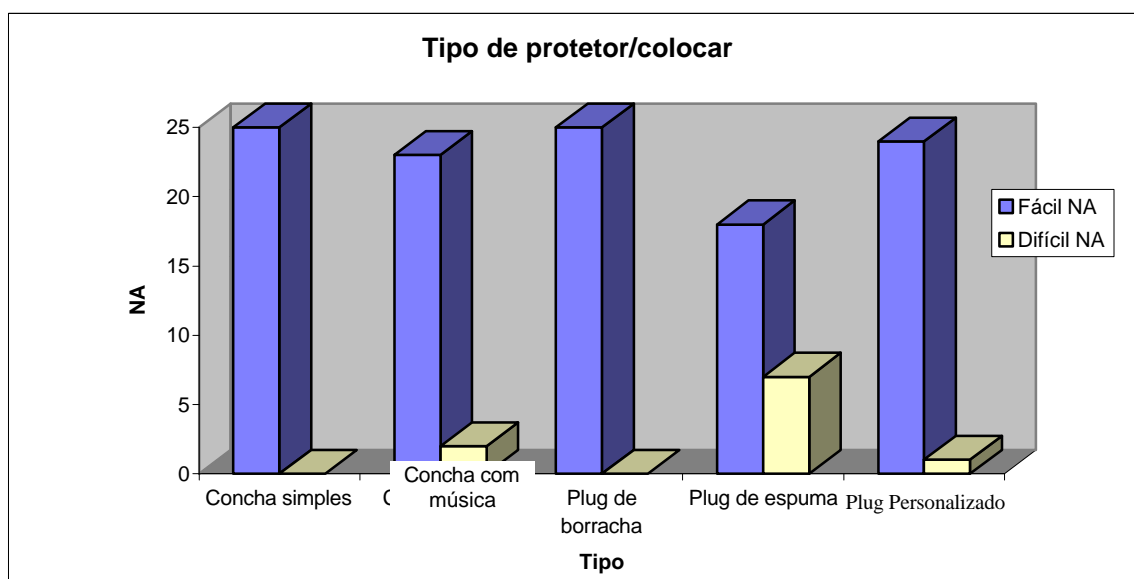
CASALI (1996) também alerta que os protetores tipo plug devem ser guardados em lugares limpos para evitar contaminação.

TABELA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM COLOCAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS.

TIPO DE PROTETOR / COLOCAR	FÁCIL		DIFÍCIL	
	NA	NR	NA	NR
Concha simples	25	100%	0	0%
Concha com música	23	92%	2	8%
Plug de borracha	25	100%	0	0%
Plug de espuma	18	72%	7	28%
Plug personalizado	24	96%	1	4%
TOTAL	115		10	

Fonte: *Questionário*

GRÁFICO 12: FACILIDADE OU DIFICULDADE EM COLOCAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS



Na TABELA 11 observa-se que 7 respondentes referiram que o protetor do tipo plug de espuma é difícil de ser colocado, 2 citaram o protetor tipo concha com áudio fone e 1 referiu a dificuldade de colocação para o protetor tipo moldado. Os outros protetores, concha simples e o plug de borracha, os respondentes acham fácil a colocação. Pode-se novamente comprovar que o maior número de queixas quanto a dificuldade para colocar o protetor foi atribuído ao plug de espuma.

CASALI (1996) refere que os protetores tipo plug se estiverem bem colocados podem oferecer excelente proteção e que os tipo concha são de fácil colocação, sendo esta muito simples.

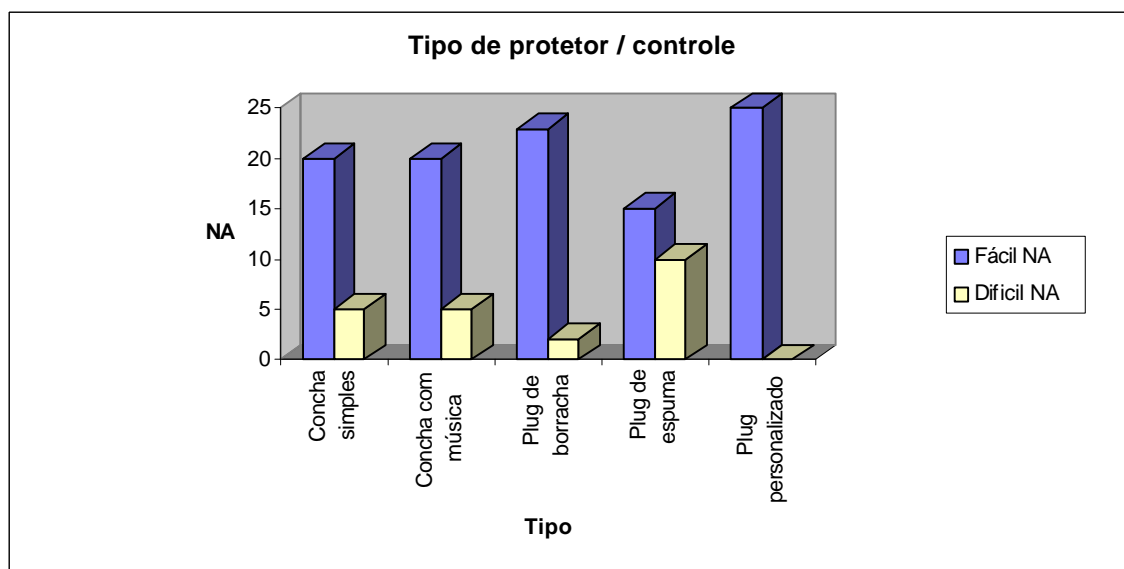
TABELA 12: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM CONTROLAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS

TIPO DE PROTETOR / CONTROLE	FÁCIL		DIFÍCIL	
	NA	NR	NA	NR
Concha simples	20	80%	5	20%
Concha com música	20	80%	5	20%
Plug de borracha	23	92%	2	8%
Plug de espuma	15	60%	10	40%
Plug personalizado	25	100%	0	0%

TOTAL	103		22	
--------------	-----	--	----	--

Fonte: *Questionário*

GRÁFICO 13: RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM CONTROLAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS



Na TABELA 12 observa-se que 10 dos sujeitos de pesquisa apontaram o protetor tipo plug de espuma como o mais difícil para fazer o controle de permanência do protetor na orelha, 5 referiram que o tipo concha com música e o concha simples também oferecem esta dificuldade e 2 apontaram o tipo plug de borracha, sendo que nenhum trabalhador citou o moldado, indicando a facilidade que este protetor apresenta no controle de sua permanência.

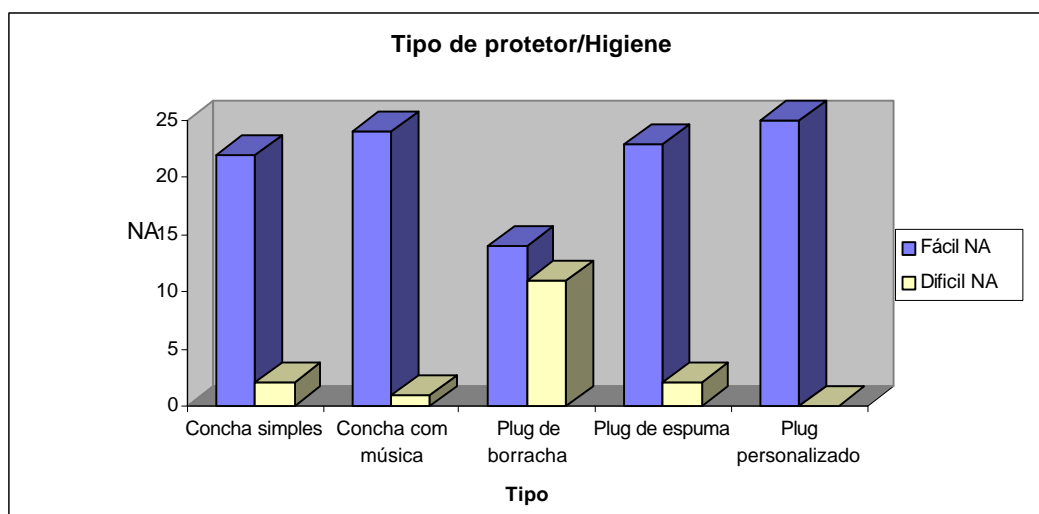
CASALI (1996) afirma que a inserção do protetor tipo plug pode ser, além de difícil, desconfortável para alguns trabalhadores.

TABELA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM SUBSTITUIR OS PROTETORES EM FUNÇÃO DA HIGIENE, RESSECAMENTO E ENDURECIMENTO.

TIPOS DE PROTETORES/ SUBSTITUIÇÃO	FÁCIL		DIFÍCIL	
	NA	NR	NA	NR
Concha simples	23	92%	2	8%
Concha com música	24	96%	1	4%
Plug de borracha	23	92%	2	8%
Plug de espuma	14	56%	11	44%
Plug personalizado	25	100%	0	0%
TOTAL	109		16	

Fonte: *Questionário*

GRÁFICO 14: A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM SUBSTITUIR OS PROTETORES EM FUNÇÃO DA HIGIENE, RESSECAMENTO E ENDURECIMENTO



Na TABELA 13 observa-se que 11 respondentes apontaram o protetor tipo plug de espuma como o que apresenta maior dificuldade para reconhecer a necessidade em substituí-lo; 2 apontaram o tipo concha e o plug de borracha e todos responderam que o tipo Plug personalizado é o mais fácil.

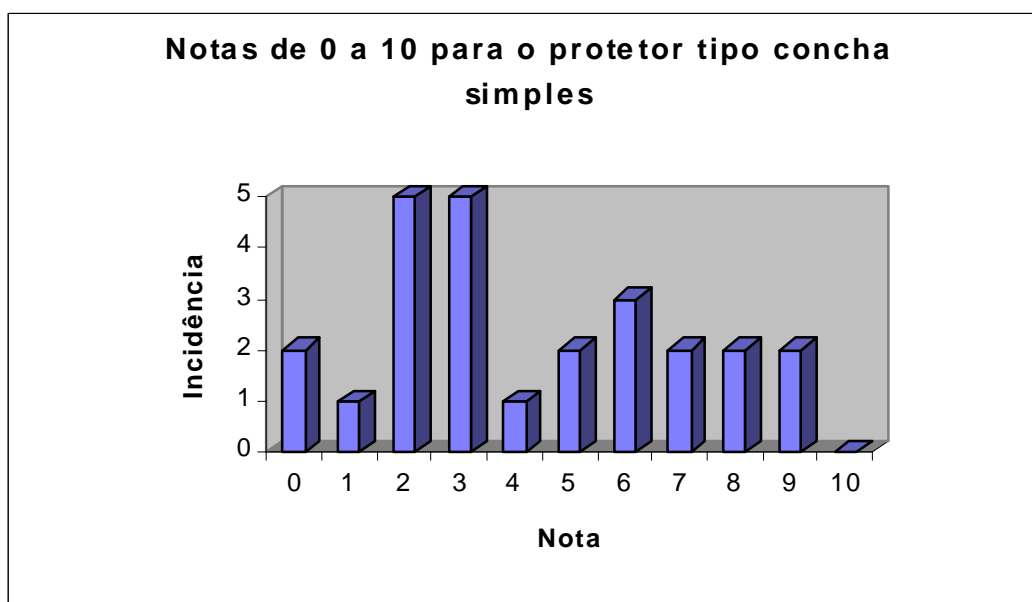
CASALI (1996) indica o protetor tipo concha como o mais higiênico. O Grupo de Proteção Auditiva da ANIMASEG (Associação Nacional da Indústria e Medidas de Segurança) orienta que os protetores auditivo tipo concha devem ser desmontados e lavados com água e sabão neutro e remontados; isto pode ser feito muitas vezes e sem que percam as suas características. Que deve-se observar ao remontar que as almofadas estejam em boas condições; a haste não deve estar deformada e as conchas não tenham rachaduras. O grupo orienta que os protetores tipo plug em geral são macios e mais frágeis e sua eficiência é consequência direta de seu formato e maciez e estes são afetados pela higienização. Devem ser descartados quando estiverem ressecados, endurecidos ou sujos. Nos moldados, a higiene deve ser feita com água e sabão neutro, sendo necessária a troca após um ano de uso.

QUADRO XIII: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.

NOTA	INCIDÊNCIA	MÉDIA
0	2	0
1	1	1
2	5	10

3	5	15
4	1	4
5	2	10
6	3	18
7	2	14
8	2	16
9	2	18
10	0	0
SOMA	25	106
MÉDIA PONDERADA		4,24

GRÁFICO 15: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES



Pode-se observar no QUADRO XIII, que a média ponderada foi de 4,24 , sendo que a maioria das notas atribuídas foi de 2 e 3.

QUADRO XIV: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS RESPONDENTES, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA.

NOTA	INCIDÊNCIA	MÉDIA
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	2	8

5	4	20
6	2	12
7	1	7
8	5	40
9	3	27
10	7	70
SOMA	24	184
MÉDIA PONDERADA		7,67

GRÁFICO 16: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS RESPONDENTES, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA



No QUADRO XIV, observa-se que a média ponderada para o uso do protetor foi de 7,67, sendo que o maior número atribuído foi para a nota 10.

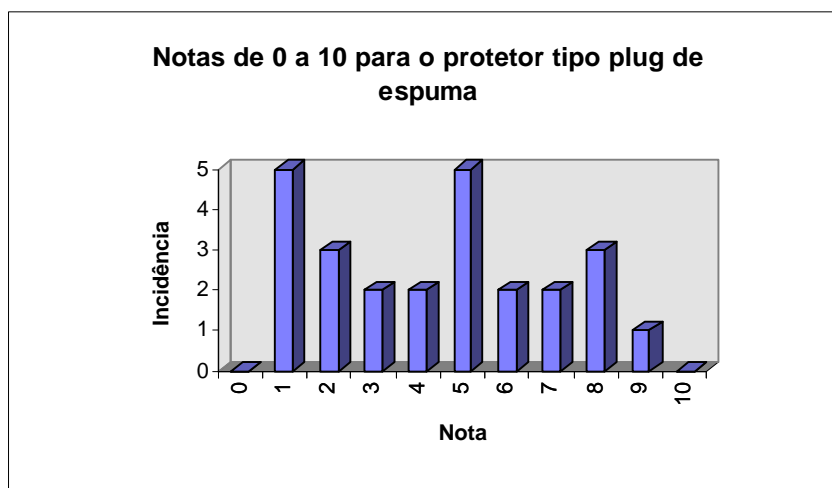
BENEZON (1985) relaciona o efeito da música funcional com o aumento da produção e que tendem a reduzir o aparecimento de fadiga e alerta que com a música o trabalhador não se sente só.

QUADRO XV: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA

NOTA	INCIDÊNCIA	MÉDIA
0	0	0
1	5	5
2	3	6
3	2	6

4	2	8
5	5	25
6	2	12
7	2	14
8	3	24
9	1	9
10	0	0
SOMA	25	109
MÉDIA PONDERADA		4,36

GRÁFICO 17: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA



No QUADRO XV, a média das notas atribuídas ao protetor tipo plug de espuma foi de 4,36. GERGES (1992) alerta para os cuidados com este tipo de protetor que podem causar irritação, coceira e até infecções.

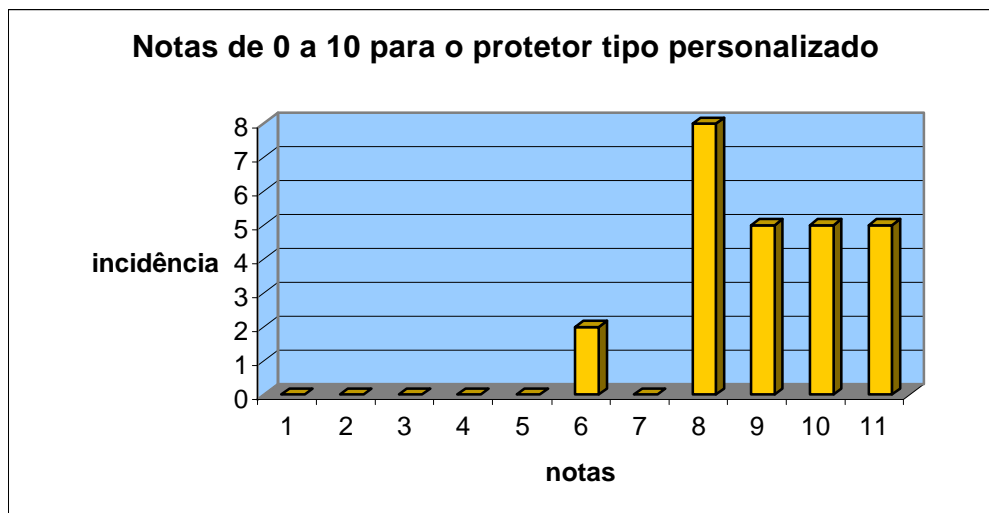
QUADRO XVI: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PERSONALIZADO.

NOTA	INCIDÊNCIA	MÉDIA
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	2	10
6	0	0
7	8	56
8	5	40
9	5	45
10	5	50
SOMA	25	201
MÉDIA PONDERADA		8,04

No QUADRO XVI, pode-se observar que a média do protetor tipo Plug personalizado foi de 8,04 sendo que a nota que teve maior incidência foi a nota sete que foi atribuída por 8 respondentes.

GRÁFICO 18: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO

PLUG PERSONALIZADO

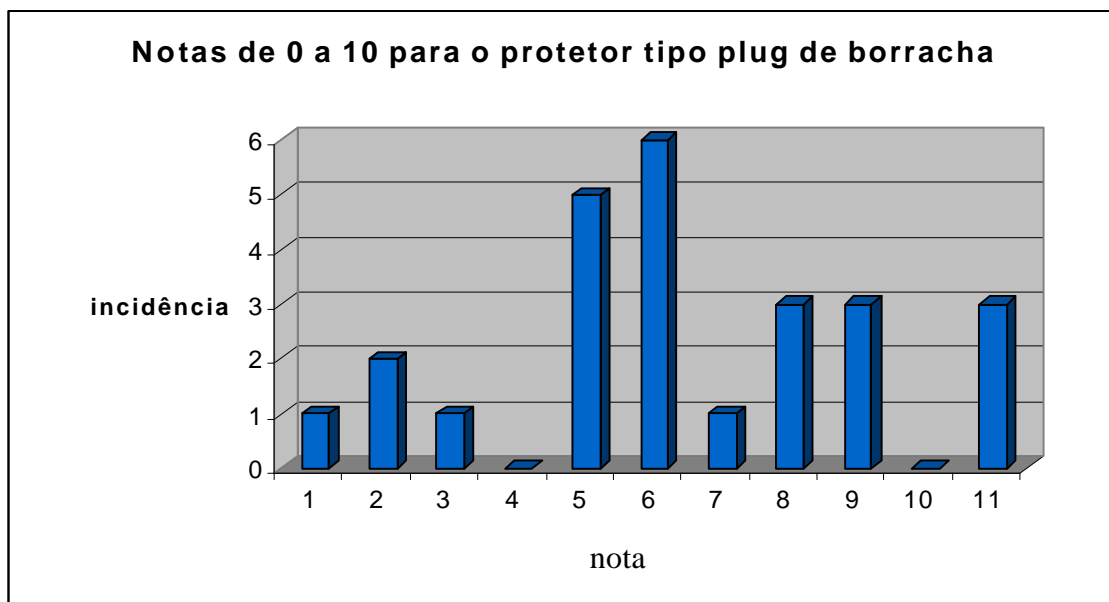


QUADRO XVII: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA

NOTA	INCIDÊNCIA	MÉDIA
0	1	0
1	2	2
2	1	2
3	0	0
4	5	20
5	6	30
6	1	6
7	3	21
8	3	24
9	0	0
10	3	30
SOMA	25	135
MÉDIA PONDERADA		5,04

GRÁFICO 19: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG

DE BORRACHA

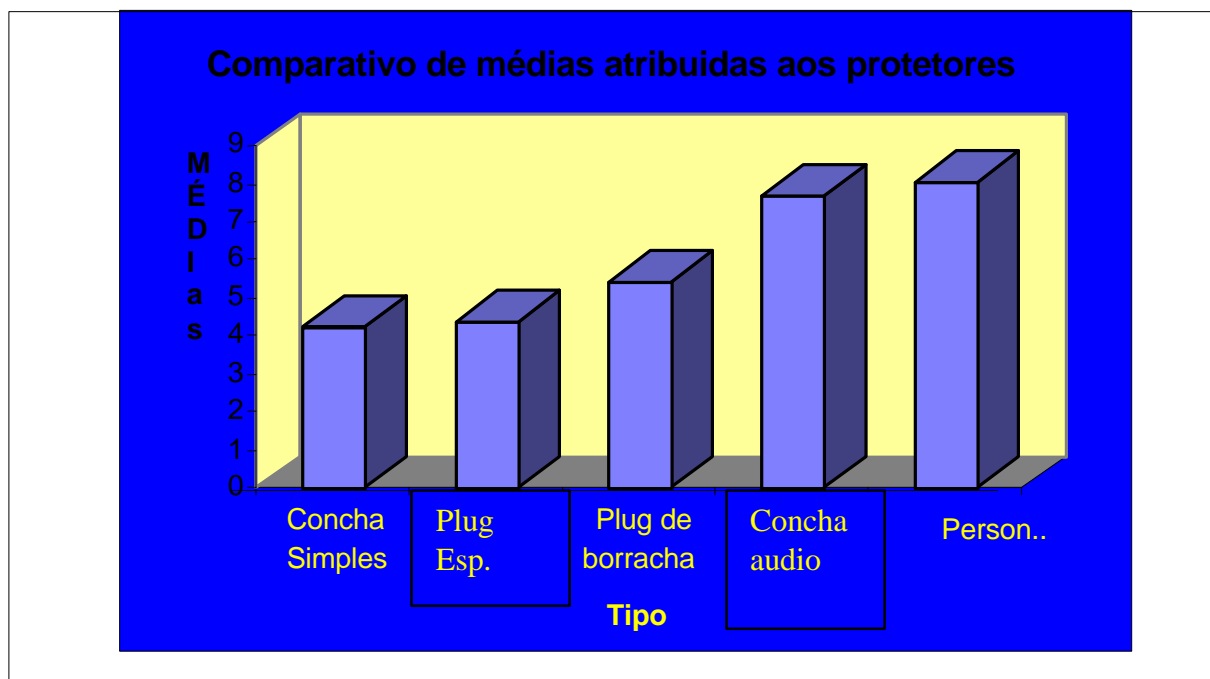


No QUADRO XVII, pode-se observar que a média do protetor tip plug de borracha foi de 5,04, sendo que as notas que tiveram maior incidência foram 4 e 5, apontadas por 5 e 6 respondentes respectivamente.

QUADRO XVIII: COMPARATIVO DE MÉDIAS ATRIBUÍDAS PARA OS PROTETORES ESTUDADOS

TIPO DE PROTETOR	MÉDIA
Concha Simples	4,24
Plug de Espuma	4,36
Plug de Borracha	5,40
Concha com Áudio Fone	7,67
Personalizado	8,04

GRÁFICO 20: COMPARATIVO DE MÉDIAS ATRIBUÍDAS PARA OS PROTETORES ESTUDADOS



No QUADRO XVIII, pode-se observar que o protetor que teve a maior média foi o Plug personalizado com 8,04, a segunda média é do protetor tipo concha com áudio fone que foi 7,76 , a média do plug de borracha foi de 5,40, do plug de espuma foi de 4,36 e a do protetor auditivo tipo concha simples foi de 4,24. As notas elevadas atribuídas para o protetor tipo concha com áudio fone foram principalmente em função da possibilidade de estar escutando rádio.

Comentários feitos pelos trabalhadores como: “estar escutando rádio; não vi o tempo passar”, “até as propagandas era bom ouvir”, e outras, justificam esta afirmação.

Comparando o QUADRO VII E VIII pode-se observar que o numero dos diferentes tipos de queixas diminuíram de 11 para 9, o que não é tão significativo, sendo

importante ressaltar que o total de queixas diminuíram de 71 para 47 no uso do protetor tipo concha com áudio.

Os trabalhadores referiram que o protetor tipo moldado é muito confortável o que se observa na seguinte afirmação: “na hora do lanche eu nem tirava, porque não incomodava.”

BERGER (1986) salienta que o conforto está relacionado com a prática e a destreza do profissional que for tirar a impressão do molde.

CASALI (1996) considera que protetores tipo concha são volumosos e quentes podendo ser um benefício em ambientes frios, mas podem ser incompatíveis com equipamentos de cabeça, quando esta for pequena pode haver vazamento na região da mandíbula e que a atenuação geralmente é melhor para altas frequências.

GERGES (1992) recomenda os protetores tipo plug para exposições de longa duração por serem mais confortáveis; salienta que os plug de silicone apresentam maior durabilidade, resistência a deformações e ao endurecimento. Alerta que os plug de espuma expandida não devem ser retirados e colocados com frequência, pois podem contribuir para ocorrência de patologias no MAE. O autor reforça a afirmação de CASALI (1996) que a atenuação deste modelo de protetor para altas frequências pode ser tão eficiente quanto a atenuação do protetor tipo concha, sendo mais eficiente do que estes nas baixas frequências.

BEHAR (1998) lembra que a atenuação do protetor tipo plug está diretamente relacionada com a correta colocação deste.

GERGES (1992) refere que o protetor tipo plug de espuma pode provocar coceira e que o tipo concha pode causar dor de cabeça em função da pressão do arco para obter maior atenuação.

Os trabalhadores justificaram as notas baixas atribuídas para o protetor tipo concha simples, principalmente em função do calor que sentiam na orelha e da falta de atenuação.

QUADRO XIX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE VOCÊ GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.

RESPOSTAS	NA
Abafa bem	2
Bom para usar no frio	1
Melhor para colocar	1
TOTAL	4

No QUADRO XIX, pode observar poucas referências quanto ao protetor tipo concha simples, sendo que apenas 4 perceberam pontos positivos, 2 acharam que abafa bem, 1 achou que é bom para usar no frio e 1 referiu que é fácil para colocar.

BERGER (1986) orienta que estes protetores são indicados para usar em baixas temperaturas e em ambientes de trabalho que não exija o uso constantemente, porque são fáceis de tirar e colocar.

QUADRO XX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA.

RESPOSTAS	NA
Abafa bem	14
Descontraí	8
O tempo passa mais rápido	8
Da música	22
Confortável/macio	6
Aumenta o rendimento no trabalho	5
Fica bem informado	8
Não tira a atenção do trabalho, tira do ruído	3
Alivia a tensão do trabalho	3
TOTAL	77

No QUADRO XX, pode-se observar que o total de respostas é de 77. Comparado com o QUADRO XVII, a diferença é relevante, os trabalhadores apresentaram apenas 4 qualidades para o protetor tipo concha simples. É importante notar que 22 sujeitos de pesquisa responderam que gostaram de poder escutar música durante o uso do protetor tipo concha com áudio, comprovando novamente a influencia da música no bem estar do trabalhador; 14 responderam que abafa bem, referindo a influencia do material usado na confecção do protetor; 8 mencionaram que ao usarem o protetor com áudio fone sentiram-se mais descontraídos, o tempo passou mais rápido e ficaram bem informados; 6 acharam o protetor confortável e macio; 5 declararam que o rendimento aumentou e 3 disseram que não

tirava a atenção do trabalho mas tirava a atenção do ruído e aliviava a tensão do trabalho.

BENEZON (1985) relaciona o efeito da música funcional com o aumento da execução de atividades voluntárias, que tende a reduzir o aparecimento de fadiga, pode facilitar ou tornar mais ágil a atenção e prolongar o desempenho psicomotor. O referido autor ainda salienta que os ruídos das fábricas podem ser dissimulados, evitando a irritação. Em uma de suas pesquisas o autor concluiu que 82% dos trabalhadores respondentes sentem-se acompanhados quando estão ouvindo música e conclui que a música funciona como um elemento presente, diminuindo a ansiedade da solidão criando a ilusão de um grupo de apoio.

De acordo com COSTA (1997) escutar, ouvir a música com prazer, em uma intensidade adequada, faz com que o ser exteriorize os conteúdos emocionais, expresse seus sentimentos, reforçando os sistemas de defesa do organismo.

Para HALPERN (1985) quando os sons forem adequadamente escolhidos ajudam a pessoa a alcançar um alto grau de harmonia e equilíbrio físico e psicológico. O autor continua lembrando que embora se associe o ouvido como órgão responsável pela audição, sabe-se que é o corpo todo é sensível ao som. Todas as células do nosso corpo possuem propriedades vibratórias, funcionando como receptores sonoros.

VALENTIN (1997) concorda com o autor e acrescenta que indiretamente também são absorvidos pelas emoções, interferindo assim nos processos orgânicos.

Para STRALIOTTO (1998) a música pode alterar o comportamento das pessoas, de forma inconsciente leva mensagens de cunho religioso, político. O autor comenta a influencia da música no sistema imunológico o qual depende do estado psicológico, ela se comunica com as emoções, sendo estas agradáveis podem aumentar a produção de anticorpos.

QUADRO XXI: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA

RESPOSTAS	NA
Não provoca suor	4
Não esquentar a orelha	4
Não aperta a orelha	2
Atenua bem	4
Fácil de guardar	3
Leve	3
Bom para falar	2
Escuta mais a fala	6
Fácil para arrumar	4
TOTAL	32

No QUADRO XXI, no qual estão as indicações dos entrevistados quanto as qualidades do protetor tipo plug de espuma, o total apresentado foi de 32. Onde 6 responderam que é bom porque possibilita que se escute mais a fala.

Conforme GERGES (1986) estes protetores facilitam na localização da fonte sonora, uma vez que o pavilhão auricular fica descoberto o que pode auxiliar na compreensão da fala . O autor cita que em ambientes com nível de ruído em torno de 95 dB(A) em faixas de frequências distintas da fala humana, a atenuação dos protetores não deve interferir, podendo até melhorar a inteligibilidade da comunicação, beneficiando-se da competição vocal com o ruído ambiente. 4 referiram que não esquentar a orelha , que atenua bem e é fácil para arrumar;

3 citam que é fácil para guardar e que é leve, 2 responderam que é leve e que é bom para falar e que não aperta a orelha.

GERGES (1992) sugere que sejam usados em ambientes quentes e úmidos, uma vez que os tipo concha não são apropriados, em função de seu formato.

CASALI (1996) diz que os protetores de uma maneira geral acentuam a eficiência da condução óssea, pelo efeito de oclusão, acentuam a audição para baixa frequência.

QUADRO XXII: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.

RESPOSTAS	NA
Não provoca suor	2
Não esquentam a orelha	3
Não aperta a orelha	4
Abafa bem o ruído	5
Fácil de guardar	2
Fácil manuseio	3
Macio	3
Fácil para arrumar	3
TOTAL	25

No QUADRO XXIII, pode-se observar um total de 25 qualidades atribuídas ao protetor tipo plug de borracha, entre elas 5 respondentes citaram que abafa bem o ruído, 4

responderam que não aperta a orelha, 3 apontaram que é de fácil manuseio, não esquenta a orelha, macio e é fácil para arrumar.

CASALI (1996) refere que com boa colocação pode oferecer excelente proteção, que são mais confortáveis em ambientes quentes e úmidos.

BERGER (1986) refere que a atenuação é variável porque depende de sua correta colocação.

QUADRO XXIII: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO.

RESPOSTAS	NA
Leve	2
Não irrita	3
Não aperta a orelha	1
Abafa bem o ruído	4
Fácil de guardar	3
Fácil manuseio	2
Macio	2
Elimina ruído que irrita	2
Não machuca a orelha	2
Não sai da orelha	7
TOTAL	28

No QUADRO XXIII, observa-se um total de 28 qualidades atribuídas ao protetor tipo plug personalizado sob medida. Das quais, 7 estão relacionadas à fixação na orelha,

referindo que é bom porque não sai da orelha, 4 responderam que abafa bem o ruído, 3 que não irrita e é fácil de guardar, 2 referiram que é fácil o manuseio, leve, macio, elimina o ruído que irrita e não machuca a orelha.

BERGER (1986) refere que os protetores moldados podem oferecer muito conforto, mas que em função de ter que preencher toda a concha no pavilhão auricular, a fim de se ter uma boa atenuação, o conforto pode ser comprometido. O autor ainda comenta que inserções incorretas são raras em função de serem pré moldados, sendo necessário ficar ajustado no MAE principalmente por serem muito confortáveis.

Comparando o total de respostas apresentadas pelos trabalhadores à pergunta : O que você gostou mais nos 5 protetores usados na pesquisa, observa-se que o maior número, isto é 77, foi atribuído ao tipo concha com áudio, estando na maioria das vezes relacionadas ao efeito de estar escutando rádio, e o menor número foi atribuído ao protetor tipo concha simples, quando evidenciaram 4 qualidades.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, considera-se que a anamnese e o questionário adaptado aos participantes da pesquisa, constituíram instrumentos significativos para conhecer a realidade em relação ao conforto e aceitação de diferentes protetores auditivos.

Diante das respostas apresentadas pelos trabalhadores pode-se constatar que:

- Os trabalhadores que participaram desta pesquisa, apesar de possuírem um grau de escolaridade baixo, mostraram-se capacitados a trazer informações quanto ao grau de conforto oferecido pelos protetores testados de forma precisa e com a convicção pelo exercício do experimento.
- Antes da pesquisa o protetor tipo plug de borracha era o mais usado, entre o concha simples e o plug de espuma, sendo este último o mais rejeitado. A justificativa apresentada pelos entrevistados é o desconforto que o protetor plug de espuma apresenta.
- O Programa de Conservação Auditiva, mesmo num processo de implantação, já traz resultados positivos, o que pode ser observado no número de trabalhadores que

mencionaram, que gostavam de usar protetor auditivo (80 %). E também nos tipos de resposta apresentadas pelos participantes da pesquisa justificando o porque gostavam de usar o protetor, como: porque protege, diminui o ruído e não querem ficar surdo. São respostas que demonstram o conhecimento em relação aos malefícios que a falta de proteção em ambientes com níveis de pressão sonora elevados pode acarretar.

➤ O número de queixas apresentadas pelos trabalhadores, referente aos três tipos de protetores usados anteriormente à esta pesquisa em sua rotina de trabalho, aumentou muitas vezes até 100 % comparando com as apresentadas em relação aos protetores usados na pesquisa, demonstrando assim, as condições de análise e crítica de cada participante quando solicitada.

➤ Dos 5 protetores utilizados na pesquisa o que apresenta maior número de referências quanto ao desconforto foi o protetor tipo plug de espuma, com 35%, seguido pelo protetor tipo concha simples com 28%, concha com audio fone com 18%, plug de borracha com 17% e com 2% de referências, o Plug personalizado. Este resultado confirma a rejeição dos trabalhadores em relação ao protetor plug de espuma apresentada na anamnese. Na literatura encontra-se referências positivas quanto ao conforto deste protetor.

➤ O protetor tipo plug de espuma (tipo descartável), é o que apresenta maior dificuldade para colocar, controlar a sua permanência no MAE. Durante o uso deste protetor, o trabalhador encontra dificuldade para identificar a necessidade de realizar a troca, a qual deve ser feita em função da higiene, do endurecimento do material e do ressecamento.

➤ O protetor que apresenta maior facilidade para controlar a sua permanência no MAE é o plug personalizado. Por outro lado, é apontado como o que apresenta maior dificuldade para ser retirado.

➤ Comparando as médias das notas atribuídas aos diferentes protetores auditivos,

referentes ao conforto oferecido por este, observa-se que o protetor tipo plug personalizado obteve a maior média (8,04), demonstrando a preferência deste, pelos respondentes.

➤ O protetor tipo concha com áudio apresentou a segunda melhor média, referente ao conforto oferecido por este (7,67), que pode ser atribuído ao efeito do rádio, porque foi um protetor que teve um número de queixas semelhante ao do protetor tipo concha simples. Os respondentes evidenciaram sua satisfação com afirmações como : “estar escutando rádio parece que estou participando do mundo lá fora”. “... não vi o tempo passar”, “acho que o trabalho rendeu mais.”

➤ A confirmação do resultado acima, também se evidencia nas respostas obtidas quando se questionou sobre o que mais gostou no uso do protetor tipo concha com áudio e dos 25 trabalhadores, 22 responderam a possibilidade de escutar rádio.

➤ Os protetores que obtiveram menor média em relação ao conforto foram: o concha simples (4,24) e o plug de espuma (4,36).

➤ No uso dos protetores tipo plug, pode-se constatar muitas referências decorrentes do efeito de oclusão como: ruído ao mastigar, diferença voz , barulho ao deglutir e ao caminhar, escuta seus passos mais forte.

No decorrer do trabalho verificou-se que os protetores auditivos devem ser selecionados levando em consideração, dentre outros aspectos, a individualidade do trabalhador, a ergonomia, a atenuação, os diferentes tipos de sons presentes no ambiente de trabalho, assim como a temperatura, o tempo que será necessário usar e a compatibilidade com outros equipamentos.

O som de alta frequência é o que prejudica mais a audição, e para este, tanto os protetores tipo concha como os tipo plug oferecem a atenuação semelhante. Sons de baixa

frequência provocam maior desconforto e irritação; sendo os protetores tipo plug os mais eficientes, quanto a atenuação, desde que bem adaptados ou alguns tipos de concha especial.

A seleção adequada do protetores auditivo, é fundamental para o sucesso de um programa de conservação auditiva; a seleção incorreta levará ao desuso deste. Nesta fase, assim como nas outras do PCA, a participação do trabalhador é muito importante, a fim de envolvê-los nos cuidados com sua saúde.

Não existe um único protetor que seja o melhor e o mais adequado para todas as situações. É preciso estudar as necessidades de proteção de cada trabalhador em seu ambiente de trabalho.

Finalizo esta pesquisa com uma citação da NR 17 - Ergonomia - In FIALHO SANTOS (1995, p. 278) “esta norma regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

CAPÍTULO VI

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, Fernando Henrique. Efeitos do Ruído no Homem. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. Florianópolis, n.19, jul./1997.

ALVES, S; VALE A. Pesquisa Traça o Perfil do Engenheiro de Segurança do Trabalho. **CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**. São Paulo, a. xix, p. 6 0-78. 1998.

_____. Efeitos do Ruído no Homem. **CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**. São Paulo, a. xix, p. 23, 1998.

AMERICAN ACADEMY OF OTOLARYNGOLOGY HEAD AND NECK SURGERY - Subcommitee on the medical aspects of noise of the committee on hearing and equilibrium. New York Washington. 1988.

ARANHA, Ricardo J. Formação Reticular : estrutura e função. In : CANELAS, H.M. et al. **Fisiopatologia do Sistema Nervoso**. São Paulo : Sarvier, p. 255-278. Monografia de Pós-Graduação. Série Neurologia. 1983.

BEHAR, Alberto. Protetores Auditivos. I Congresso Ibero Americano de Acústica. **Anais** Florianópolis. 1998.

- BENENZON, Rolando O. **Manual de Musicoterapia**. Rio de Janeiro : EneLivros. 1985. 1848 p.
- BERGER, Elliot. H.; WARD, W.D.; MORRILL J. C. ROYSTER H. L. **Noise & Hearing : conservation manual**, cap 10. p 320 –365. 1986.
- BERGER, Elliot. H.; CASALI, John G. Avanços Tecnológicos em Protetores Auditivos até 1995. Redução ativa de ruído, sensibilidade de frequência, amplitude e atenuação uniforme. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. Florianópolis. n. 19, p. 30-39, Jul.,1997.
- BEVILACQUA, M. C.; C. FILHO, O. A. **Audiologia Atual**. v. I, Série Medicina & Saúde. São Paulo : Frontis Editorial, 1998. 140 p.
- CAETANO, M. H. **Noise - its effects on hearing & tinnitus**. USP.
- CANTRELL, R. W. Physiological Effects of noise : **The otolaryngologic clinics of North América**, 537-550, 1979.
- CARNICELLI, M. V. F. **Audiologia Preventiva voltada à Saúde do Trabalhador : organização e desenvolvimento de um programa audiológico numa indústria têxtil da cidade de São Paulo**. São Paulo, 1988, 113 p. Dissertação (Mestrado). PUC.
- CASALI, J. G. & BERGER. **Curso Internacional de Proteção Auditiva**. São Paulo. p. 30-39, 1996. (Apostila).
- CASALI, J. G. **Curso Internacional de Proteção Auditiva**. São Paulo. 1996, 165 p. (Apostila).
- CHATURVEDI, R. C.; RAI, R. M; SHARMA, R. K. **Influence of Noise spectra on auditory frequencies & degree of temporary threshold shift**. indian j. med. res. 94, p. 108-112, 1991.
- COELHO, J. L. B; VALADAS, B.; GUEDES, M. Ruído Ambiental em Portugal. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. n. 18, p. 17, 8 dez./1996.

COSTA, E.A. Classificação e Quantificação das perdas auditivas em audiometrias industriais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 16 : 8-39, 1988.

COSTA-FÉLIX, Rodrigo P. B. da. **Critérios para Avaliação de Incômodo Acústico**. Rio de Janeiro, 1996. Tese. (Doutorado). UFRJ. p. 19 – 55.

_____. Sinais Definidos. **Revista Proteção**. São Paulo : MPF Publicações. p. 56-62 Jun. 1998.

COSTA, Telma.. **Reabilitação Auditiva, Reabilitação Profissional e Aconselhamento ao Paciente submetido ao Ruído**. In : NUDELMANN.- PAIR - Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído.) p. 269-284. Bagagem Comunicações Ltda. 1997.

_____. **Os Testes Logaudiométricos e sua Aplicação em Audiologia Ocupacional**. In : NUDELMANN – PAIR – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. p. 223-247. . Bagagem Comunicações Ltda. 1997.

DE DICCO, F. Novos Horizontes. **Revista CIPA** – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes. São Paulo, p. 20. 1993.

DOBIE, R. A. & ARCHER, R. J. **Otological referral in industry hearing conservation programs**. Rio de Janeiro, 23 (1) : 755 -760, 1981.

FILHO, O de C. L. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo. Roca. 1997.

FIORINI, Ana Cláudia. Pesquisa; **Conservação Auditiva; Estudo sobre o Monitoramento Audiométrico em Trabalhadores e uma indústria metalúrgica**. São Paulo, 1994. (Dissertação). PUC.

FORMIGONI, L. G. Sistema Coclear In : CANELAS, H.M. et al. **Fisiopatologia do Sistema Nervoso**. São Paulo : SARVIER, p. 159-166, 1993.

GANANÇA, M. G.; CAOVIALLA, H. H.; MUNHOS, M. S. **Vertigem e Zumbido**. São Paulo, 1997. 49 p.

GELFAND, Stanley A. **Essentials of Audiology**. New York : Thieme, 1997. 562 p.

GERGES, Samir N. Y. V Congresso da Associação Nacional de Medicina do Trabalho. **Protetores Auriculares**. Florianópolis. Abr./ 1987. 20 p. (Apostila).

_____. Porque os Protetores Auditivos não oferecem a Proteção Adequada? **Revista CIPA** – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes. São Paulo : CIPA Publicações e Serviços, 1998. p. 36.

_____. **Ruído** : fundamentos e controle. Florianópolis : UFSC, 1992, 600 p.

_____. Protetores Auriculares : mecanismos e cálculo de Atenuação, problemas de utilização. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v. 15, n. 59, p. 41; 45; 48. 1987.

GESSINGER, CASTOLDI, FESTERSEIFER. **Efeitos Psicossociais da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. In : NUDELMANN. PAIR – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. p. 251-254. Bagagem Comunicações Ltda. 1997.

GETTY, L. & HÉTU, R. **Coping. With Occupational Hearing Loss** : The University of Montreal Acustics Group Rehabilitation Program. Papers presented at a National Seminar Séries november, 1990.

GIERKE, H. V. & ELDRED K. M. **Efeitos do Ruído no Homem**. Revista de Acústica e Vibrações. São Paulo. Nº 19 p. 2-29 jul. 1997.

GLORIG, Aram. Noise : Past, Present and Future : **Ear and Hearing**. 1(1) : 4 -18, 1980.

HALPERN, Steven. **Som, Saúde, Magnetismo e Força**. Rio de Janeiro : TEBOX, 1985. 231p.

HÉTU, R; QUOC, H.T; DUGUAY, P. The Likelihood of detecting a ant hearing thresold thresdd shift among noise – exposed workers subject to annual audiometric testing. **Ann occup. Hyg**. 34 : 361-370, 1990.

IBANEZ. **Programa de Conservação Auditiva**. . In : NUDELMANN- PAIR- Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. p. 255-260.

INMETRO. Programa Silêncio Selo Ruído. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. Florianópolis, n. 15, p. 35 – 38, jul./ 1995.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – **Acoustics – standart reference zero for the calibration of pure – tone audiometers**. ISO 389 (1964), Geveva, 1991.

_____. **Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise induced hearing impairment**. ISO – 1999 : 1990, Geneva, 1990.

_____. **Acoustics – Threshold of hearing by air conduction as a function of age and sex for otologically normal person**. ISO – 7029 – 1984, Geneva, 1984.

KATZ, J. et al. **Tratado de Audiologia Clínica**. 3. ed. New York : Manole, 1989. 1127 p.

KITAMURA, Schatishi e COSTA, E. A. **Orgão dos Sentidos: Audição**. In: MENDES, René. Patologia do Trabalho. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

KWITKO, A & NIELSEN, R. M. A Exigência de Repouso Mínimo de 10 minutos a cada 50 minutos de trabalho, conforme a norma técnica do Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. Florianópolis, n. 17, p. 23-27. Jun./1996.

KWITKO, A. Conheça a Portaria 19. **Revista CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**. São Paulo : CIPA Publicações e Serviços, a. xix, p. 82-85, 1998.

_____. Por que Continuar a Pagar Insalubridade por Ruído? **Revista CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes**. São Paulo : CIPA Publicações e Serviços, p. 30, 1998.

KWITKO, A. A Importância da Escolha : a seleção do equipamento deve levar em conta o indivíduo e seu trabalho. **Revista Proteção**. São Paulo : MPF Publicações, v. 6, p. 20, Set./ 1994.

KWITKO, A.; PEZZI, MOREIRA. Ruído Industrial : perda auditiva temporária e condutas para conservação da audição. **Revista da Amrigrs**. v. 36, n 3, p. 135-147. Porto Alegre, 1992.

- LACERDA, Armando Paiva de. **Audiologia Clínica**. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, p. 77-78, 1976.
- LOPES, Otacílio C. F. e col. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo : ROCA, 1997. 1110 p.
- MAGNI, Cristina, **As incapacidades Auditivas e o Handicap de Trabalhadores de PAIR e de suas Esposas**. S. P. 1997. Dissertação de Mestrado. PUC.
- MARIOTTO, S. B. **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído** : um enfoque sobre a mudança temporária no limiar. Santa Maria, 1994. (Monografia de Especialização). UFSM.
- MARCHESAN, Irene Q. et al. **Tópicos em Fonoaudiologia**, v. III, São Paulo : Louise, 1996. 719 p.
- MELNICK, William. Industrial Hearing Conservation In : KATZ, J. **Handbook of Clinical Audiology**. 3. ed. cap 36, p. 721- 741. Baltimore : Williams & Wilkins, 1989.
- MILLS, J.H; ADRINKS, W. Y; GILBERT, R. M. Temporary Threshold shift produced by wideband noise. **Journal Acoustical Society of America**, v. 70, n. 2, p. 390-396. 1981.
- MIRANDA, C. R.; DIAS, C. R. Ruído : efeitos elétricos e efeitos, p. 52 – 60. **Revista Proteção**. São Paulo : MPF Publicações, Fev./1998.
- MONTES. **Proteção Auditiva do Trabalhador Exposto ao Ruído**. p. 261-268. In : NUDELMANN-PAIR- Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. Bagagem comunicações Ltda. 1997.
- MORATA, C. Thais & CARNICELLI, Maristela. V. F. **Audiologia e Saúde dos Trabalhadores**. São Paulo : EDUC. 1988. 45 p.
- MORATA, C. Thais. **Perda Auditiva e a Exposição Ocupacional e agentes Ototóxicos**. p. 189-202. . In : NUDELMANN – PAIR – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. Bagagem Comunicações Ltda. 1997.
- NEPOMUCENO, Luíza de Arruda. **Elementos de Acústica** : física e psicoacústica. São Paulo : BLUCHER, 1994. 104 p.

- NIELSEN, L. Sorensen. Novos Desenvolvimentos em Normalização Internacional. Trad. Fernando Aínda. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC – Acústica & Vibrações**. p. 2-14, Jul. /1997.
- NUDELMANN, A. et al. **PAIR** : perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre : Bagagem Comunicações, 1997.
- OHRSTROM, E. and RYLANDER, R. Sleep disturbance by road traffic noise. A Laboratory Study on number of noise Events. . **Sound and Vibr.** p. 93; 101; 143, 1990.
- OLIVEIRA, In : MARCHESAN et al. **Tópicos em Fonoaudiologia**. São Paulo : Louise, v. III, 1996. 719 p.
- OTORRINO/BARULHO. [http: //www. hcnet. usp. br/htm](http://www.hcnet.usp.br/htm), 03/04/1998.
- PATRÍCIO, Z. M. **Ser Saudável na Felicidade**: prazer. Florianópolis : Universitária. 1996. 153 p.
- PORTMANN, Michel & PORTMANN, Claudine. **Tratado de Audiologia. & Audiometria Clínica**. São Paulo : Roca, 6. ed. p. 139-239, 1993.
- RAMAZZINI, B. **As Doenças dos Trabalhadores**. São Paulo : MTb Brasil, p. 23 - 46. 1986.
- RODRIGUES, D. F. A. **Revista Práticas Bem Sucedidas**. Uma contribuição aos programas de controle médico de saúde ocupacional. a. 2, n. 3, p. 8-13. mar./abr./ 1997.
- ROYSTER, J; AND, L. **Hearing Conservation. A Guide to Developing and Maintaining an Effective Hearing Conservation Program**. dez./1992. 76 p.
- RUSSO, I. C. P. **Acústica e Psicoacústica Aplicadas à Fonoaudiologia**. 4. ed. São Paulo : Lovise, 1993. 178 p.
- RUSSO & BEHLAU, **Percepção da Fala: Uma análise Acústica do Português Brasileiro**. S.P. Lovise 1993.

- RUSSO, I. C. P.. **Noções Gerais de Acústica e Psico-acústica**, p. 49-76. In : NUDELMANN - PAIR – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. Bagagem Comunicações Ltda. 1997.
- RUSSO, I. C. P. & SANTOS, Tereza M. M. dos. **A Prática da Audiologia Clínica** 4. ed. São Paulo : Cortez, 1993. 253 p.
- SANTOS, Neri & FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Florianópolis : Genesis, 1997.
- SANTOS, Ubiratã de P. **Ruído, Riscos e Prevenção**. São Paulo : HUCITEC. 2. ed. 1996. 157 p.
- SCHOCHAT, E. **Percepção de Fala entre indivíduos portadores de perda auditiva induzida pelo Ruído**, São Paulo. Dissertação de Mestrado. 1993. Fac. Filosofia Ciências Humanas. USP.
- SEBASTIÁN, G. **Audiologia Prática**. Trad. BADARACO & POSTAN. 3. ed. Rio de Janeiro : EneLivros. 1986. 303 p.
- SELIGMAN, José & IBANEZ, Raul N. Considerações a Respeito da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. In : **Acta Awho**. v. xXII, n. 2, maio/ago. 1993.
- SELIGMAN, José. **Sintomas e Sinais da PAIR**. p. 143-152. . In : NUDELMANN- PAIR – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído. Bagagem Comunicações Ltda. 1997.
- SHIFTS Produced by Wideband Noise. **Journaul Acustical Society of America**. v. 70, n. 2 P. 390-396, 1981.
- SOM E FÚRIA. **Revista Época**. a. 1, p. 58-62. São Paulo, 1998.
- SOUND BOOK. **Revista Audio News**. n. 43, p. 5-12, 1998.
- STEPHENS, D.; HÉTU, R. **Impairment, disability and handicap in audiology** : towards a consensus. *Audiology*. v. 30, p. 185-200, 1991.

STRALIOTTO, J. **Interpretação Cerebral do Som e da Música**. Blumenau : Heck Publicações, p.125, 1998.

SUTER, A H. Hearing Conservation In : BERGER, E. H et al. **Noise Hearing Conservation Manual**. American Ind Hyg Assoc : 1- 18, Akron, Ohio. 1986.

_____. Speech recognition in noise by individuals with mild hearing imperments. Journaul Acoust Soc. Am. 78 : 887-900, 1985.

VALENTIN, P.W. **Em Alto Som**. [http://ww.convex.com.br/ personal @music/ alto som.htm](http://ww.convex.com.br/personal @music/alto som.htm). 1998.

_____. **Musica, relaxamento, equilíbrio**. [http://ww.convex.com.br/ personal @music/ alto som.htm](http://ww.convex.com.br/personal @music/alto som.htm). 1998.

A N E X O S

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3

ANEXO 4

ANAMNESE PARA TRABALHADORES EXPOSTOS A RUÍDO

NOME: _____ IDADE: _____

DATA: _____ D. N.: _____

- 1) Você trabalha em ambiente ruidoso? ☐ Sim ☐ Não
- 2) O ruído lhe incomoda ? ☐ Sim ☐ Não ☐ Um pouco ☐ Muito
- 3) Quanto tempo você trabalha neste setor?
☐ 1 ano ☐ 2 anos ☐ mais de 3 anos
- 4) Em que setor trabalhava antes?

- 5) Já trabalhou em outra empresa que tivesse ruído?
☐ sim ☐ não
- 6) Caso a resposta seja positiva, quanto tempo ficou nesta empresa?

- 7) Você usa protetor auditivo? ☐ sim ☐ não
- 8) Que tipo de protetor auditivo?
☐ plug de espuma
☐ plug de borracha
☐ concha
☐ outros, qual ? _____
- 9) Você gosta de usar protetor auditivo? ☐ sim ☐ não
- 10) Por que ? _____
- 11) O que você não gosta referente ao uso do protetor auditivo?

- 12) Marque o que você sente quando está usando o protetor auditivo:
☐ dor de cabeça ☐ pressão na cabeça ☐ sua voz fica diferente
☐ dor no ouvido ☐ Sudorese na orelha ☐ dificuldade para se comunicar
☐ quando caminha retumba na cabeça.
☐ outros: _____
- 13) Você gosta de música? ☐ sim ☐ não
- 14) Que tipo de música você gosta?
☐ Sertaneja ☐ Rock ☐ Pagode ☐ Romântica ☐ Outras: _____

ANEXO 5

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS PROTETORES AUDITIVOS

NOME:.....

() pl. de bor. () pl. de esp. () concha s. () concha c/ audio () personalizado.

1- O que você gostou no protetor que esta usando?

.....

2-O que você não gostou no protetor que esta usando?

.....

3-Que nota (0 a 10) você dá quanto ao conforto oferecido pelo protetor que usou?

.....

4-Colocações quanto ao manuseio:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| - guardar () fácil () difícil | -controle () fácil () difícil |
| - colocar ()fácil ()difícil | - substituição () fácil ()difícil |

5-Marque o que você sentiu relacionado ao uso do protetor:

- ()pressão na cabeça
- ()pressão no ouvido
- ()dor de cabeça
- ()dor no ouvido
- ()suor na orelha
- ()diferença em sua voz
- ()dificuldade para se comunicar
- ()quando caminha retumba na cabeça

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELA.....	xii
LISTA DE GRÁFICOS	xiii
LISTA DE QUADROS	xv
RESUMO	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	19
OBJETIVO GERAL	26
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 SOM E RUÍDO	42
2.2. ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DO LIMIAR	50
2.3 ALTERAÇÕES AUDITIVAS PERMANENTES.....	53
2.3.1 Perda Auditiva induzida pelo ruído	53
2.3.2 Zumbidos	56
2.3.3 Dificuldade para Entender a Fala principalmente em Ambiente Ruidoso	57
2.3.4 Algiacusia	60
2.3.5 Sensação de Plenitude na Orelha	61
2.4 QUEIXAS E SINTOMAS NA EVOLUÇÃO DA PAIR.....	61
2.5 EFEITOS NÃO AUDITIVOS.....	64
2.5.1 Considerações	64
2.5.2 Reação de Alarme	65
2.5.3 Manifestações Neuropsíquicas	66
2.5.4 Alterações no Sono.....	66
2.5.5 Transtornos Cardiovasculares	67
2.5.6 Transtornos Neurológicos.....	67
2.5.7 Transtornos Vestibulares.....	67
2.5.8. Transtornos Gastrointestinais.....	68

2.5.9 Transtornos Hormonais	68
2.5.10 Transtornos Comportamentais	69
2.5.11 Efeitos Psicossociais	69
2.6 ATIVIDADES DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA – (PCA).	71
2.6.1 Considerações	71
2.6.2 Avaliação e Monitoramento da Exposição a Ruído	74
2.6.3 Medidas de Controle Ambiental e Organizativas	75
2.6.4 Avaliação e Monitoramento Audiológico	76
2.6.5 Proteção Individual	77
2.6.5.1 Definição dos Protetores Auditivos	79
2.6.5.2 Funcionamento dos Protetores Auditivos	80
2.6.5.3 Tipos de Protetores	83
2.6.5.4 Atenuação dos Protetores Auditivos:	89
2.6.5.5 Avaliação da Proteção	91
2.6.5.6 Conforto dos Protetores Auditivos:	92
2.6.5.7 Vantagens do Protetor Tipo Concha:	94
2.6.5.8 Vantagens do Protetor Tipo Plug:	95
2.6.5.9 Efeitos do Protetor Auditivo na Percepção Auditiva:	96
2.6.5.10 Problemas Encontrados na Utilização dos Protetores Auditivos:	96
2.6.6. Aspectos Educativos	98
2.6.7 Avaliação da Eficácia do Programa	99

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

86

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	102
3.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS TRABALHADORES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	103
3.3 PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DOS TRABALHADORES	104
3.3.1 Anamnese	104
3.3.2 Meatoscopia	105
3.3.3 Audiometria	105
3.3.4 Trabalhadores Selecionados para Amostra	106
3.4 TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS UTILIZADOS NA PESQUISA	106
3.4.1 Protetor Tipo Plug de Borracha	107
3.4.2 Protetor Tipo Concha Simples	108
3.4.2.1 Medição da Força do Arco de Protetor Auditivo: 3 M Earmuff – Model 1400	109
3.4.3 Protetor Auditivo de Espuma	110
3.4.4 Protetor Tipo Concha com Entrada para Rádio	111
3.4.4.1 Medição da Força do Arco de Protetor Auditivo: PELTOR – Workstyle	112
3.4.5 Protetor Personalizado	113
3.5 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	114

CAPÍTULO IV: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

100

4.1 RESULTADOS OBTIDOS COM A ANAMNESE	116
---	-----

4.2 RESPOSTAS OBTIDAS APÓS A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	134
CAPÍTULO V: CONCLUSÃO	152
CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	156
A N E X O S	181
ANEXO 1: PÁG. DIÁRIO OFICIAL	166
ANEXO 2: PORTARIA 3214/78 - MTB	167
ANEXO 3: MAPA	168
ANEXO 4: ANAMNESE PARA TRABALHADORES EXPOSTOS A RUÍDO	169
ANEXO 5: QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS PROTETORES AUDITIVOS	170

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 : EVOLUÇÃO DA ALTERAÇÃO DE LIMIAR COM O TEMPO DE EXPOSIÇÃO.	63
FIGURA 2: ADAPTAÇÃO DA FIGURA DE GERGES (1992), DE REFLEXÃO, ABSORÇÃO E TRANSMISSÃO DO SOM.....	79
FIGURA 3: OS DIFERENTES CAMINHOS QUE O SOM PODE ATINGIR A ORELHA INTERNA.	67
FIGURA 4: PROTETOR TIPO CONCHA COM CAPACETE, SEM CAPACETE E COM AUDIO FONE.....	84
FIGURA 5: PROTETORES AUDITIVOS TIPO PLUG PRÉ - MOLDADO, DE SILICONE.	84
FIGURA 6: PROTETOR AUDITIVO TIPO PLUG AUTO-MOLDADO DE ESPUMA.....	85
FIGURA 7: PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO SOB MEDIDA.....	86
FIGURA 8: PROTETOR TIPO SEMI - INSERÇÃO.....	86
FIGURA 9: PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA	107
FIGURA 10: PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.....	108
FIGURA 11: PROTETOR AUDITIVO DE ESPUMA.....	94
FIGURA 12: PROTETOR TIPO ÁUDIO DE ESPUMA	95
FIGURA 13: PROTETOR TIPO CONCHA COM ENTRADA PARA RÁDIO.....	111
FIGUR 14: PROTETOR MENSURAÇÃO DA FORÇA DO ARCO DO PROTETOR.	97
FIGURA 15: PROTETOR PERSONALIZADO	113

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À FAIXA ETÁRIA	116
TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO GRAU DE ESCOLARIDADE.....	117
TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO O INCÔMODO QUE O RUÍDO PROVOCA.....	119
TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM EMPREGOS ANTERIORES.	120
TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE EXPOSIÇÃO ANTERIOR AO RUÍDO.....	121
TABELA 6: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE TRABALHO NO SETOR ATUAL	123
TABELA 7: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TIPO DE PROTETOR USADO EM SUA ROTINA DE TRABALHO.....	124
TABELA 8: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À ACEITAÇÃO DE USO DO PROTETOR AUDITIVO.....	126
TABELA 9: NÚMERO DE QUEIXAS APRESENTADAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS USADOS NA PESQUISA.	142
TABELA 10: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM GUARDAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS.....	143
TABELA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM COLOCAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS.	145
TABELA 12: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM CONTROLAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS	146
TABELA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM SUBSTITUIR OS PROTETORES EM FUNÇÃO DA HIGIENE, RESSECAMENTO E ENDURECIMENTO.....	148

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO A FAIXA ETÁRIA	116
GRÁFICO 2: GRAU DE ESCOLARIDADE.....	118
GRÁFICO 3: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SEGUNDO O INCÔMODO QUE O RÚÍDO PROVOCA.....	119
GRÁFICO 4: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À EXPOSIÇÃO AO RÚÍDO EM EMPREGOS ANTERIORES.....	120
GRÁFICO 5: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE EXPOSIÇÃO ANTERIOR AO RÚÍDO.....	122
GRÁFICO 6: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TEMPO DE TRABALHO NO SETOR ATUAL.....	123
GRÁFICO 7: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO TIPO DE PROTETOR USADO EM SUA ROTINA DE TRABALHO.....	125
GRÁFICO 8: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO À ACEITAÇÃO DE USO DE PROTETOR AUDITIVO.	127
GRÁFICO 9: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO MOTIVO DO USO DO PROTETOR AUDITIVO.....	128
GRÁFICO 10: NÚMERO DE QUEIXAS APRESENTADAS PARA OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES AUDITIVOS USADOS NA PESQUISA	142
GRÁFICO 11: FACILIDADE OU DIFICULDADE EM GUARDAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS	144
GRÁFICO 12: FACILIDADE OU DIFICULDADE EM COLOCAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS	145
GRÁFICO 13: RESPONDENTES SEGUNDO A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM CONTROLAR OS DIFERENTES TIPOS DE PROTETORES UTILIZADOS.....	147
GRÁFICO 14: A FACILIDADE OU DIFICULDADE EM SUBSTITUIR OS PROTETORES EM FUNÇÃO DA HIGIENE, RESSECAMENTO E ENDURECIMENTO	148

GRÁFICO 15: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES	150
GRÁFICO 16: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS RESPONDENTES, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA	152
GRÁFICO 17: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA	154
GRÁFICO 18: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO	156
GRÁFICO 19: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.....	157
GRÁFICO 20: COMPARATIVO DE MÉDIAS ATRIBUÍDAS PARA OS PROTETORES ESTUDADOS	158

LISTA DE QUADROS

QUADRO I: MEDIÇÃO DA FORÇA DO ARCO DE PROTETOR AUDITIVO:.....	109
QUADRO II: MEDIÇÃO DA FORÇA DO ARCO DE PROTETOR AUDITIVO: PELTOR - WORKSTYLE.....	112
QUADRO III: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES QUANTO AO MOTIVO DO USO DO PROTETOR AUDITIVO.....	128
QUADRO IV: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE OS MOTIVOS QUE OS LEVAM A NÃO GOSTAR DE USAR O PROTETOR AUDITIVO.	129
QUADRO V: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE OS TIPOS DE QUEIXAS APRESENTADAS QUANDO USAM O PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.	130
QUADRO VI: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE AS DIFERENTES QUEIXAS APRESENTADAS AO USAREM O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.....	131
QUADRO VII: DISTRIBUIÇÃO DOS RESPONDENTES SOBRE AS DIFERENTES QUEIXAS APRESENTADAS AO USAREM O PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA.	131
QUADRO VIII: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA EXPANDIDA.....	134
QUADRO IX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS QUANTO AO DESCONFORTO APRESENTADO NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.....	136
QUADRO X: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA COM ÁUDIO FONE	137
QUADRO XI: DESCONFORTO REFERIDO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.....	139
QUADRO XII: DESCONFORTO APRESENTADO PELOS TRABALHADORES NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO.	141
QUADRO XIII: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.	149

QUADRO XIV: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS RESPONDENTES, DE 0 A 10, PARA O PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA.	151
QUADRO XV: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA.....	153
QUADRO XVI: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PERSONALIZADO.....	155
QUADRO XVII: NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS ENTREVISTADOS, DE 0 A 10, AO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.....	157
QUADRO XVIII: COMPARATIVO DE MÉDIAS ATRIBUÍDAS PARA OS PROTETORES ESTUDADOS	158
QUADRO XIX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE VOCÊ GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA SIMPLES.....	161
QUADRO XX: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO CONCHA COM MÚSICA.....	162
QUADRO XXI: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE ESPUMA.	164
QUADRO XXII: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG DE BORRACHA.	165
QUADRO XXIII: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PERGUNTA: O QUE MAIS GOSTOU NO USO DO PROTETOR TIPO PLUG PERSONALIZADO.	166